摄影师的视觉感受

VISUAL CONCEPTS FOR PHOTOGRAPHERS

ISBN 7-80007-236-3

9 787800 072369

ISBN 7-80007-236-3/J · 236

定价：48.00元

摄影师的视觉感受

VISUAL CONCEPTS FOR PHOTOGRAPHERS

原著 ［美］ 莱斯利·施特勒贝尔 霍利斯·托德 理查德·D·扎基亚

翻译 陈建中 纪伟国

中国摄影出版社

CHINA PHOTOGRAPHIC PUBLISHING HOUSE

摄影师的视觉感受

原著 ［美］ 莱斯利·施特勒贝尔 霍利斯·托德 理查德·D·扎基亚

翻译 陈建中 纪伟国

VISUAL CONCEPTS FOR PHOTOGRAPHERS

中国摄影出版社

CHINA PHOTOGRAPHIC PUBLISHING HOUSE

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

图书在版编目(CIP)数据

摄影师的视觉感受/(美)施特勒贝尔(Strobel,L.)等编著;陈建中,纪伟国译.
—北京:中国摄影出版社,1997.10
书名原文:Visual Concepts for photographers
ISBN 7-80007-236-3
Ⅰ.摄… Ⅱ.①施… ②陈… ③纪… Ⅲ.摄影艺术—视觉 Ⅳ.J406
中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 22385 号

北京市版权局著作权合同登记
图字 01-97-0798 **号**

摄影师的视觉感受
原　著　〔美〕莱斯利·施特勒贝尔
　　　　霍利斯·托德　理查德·D·扎基亚
翻　译　陈建中　纪伟国
责任编辑　周　晶　王　猛
美术编辑　崔　鸥
出版发行　中国摄影出版社
　　　　(北京东单红星胡同 61 号)
印　刷　北京一二〇一印刷厂
开　本　787×1092　1/16
印　张　21.5 印张
字　数　20 万
印　次　2003 年 1 月第一版第二次
印　数　5001—7000 册
ISBN 7-80007-236-3/J·236
定　价　48.00 元

目　录

中文版序 1
原序 3
引言 5
第 1 章　视觉 9
1.1　视觉系统 10
1.2　视网膜 12
1.3　神经系统 14
1.4　大脑两半球 16
1.5　细胞团 18
1.6　特征探测体 20
1.7　眼睛的运动 22
1.8　调节 24
1.9　复视 26
1.10　立体视觉 28
第 2 章　知觉 31
2.1　感觉 32
2.2　知觉 34
2.3　视觉思维 36
2.4　特征 38
2.5　知觉的发展 40
2.6　色彩 42
2.7　条件反射 44
2.8　认识上的反应 46
2.9　感情上的反应 48
2.10　心态反应 50
2.11　感觉消失 52
2.12　感觉准备 54
2.13　感觉防卫 56
2.14　想象 58
2.15　视野的依赖性与独立性 60
2.16　信息处理模式 62
2.17　连续处理与同时处理 64
第 3 章　感觉的测定 67
3.1　心理物理学 68
3.2　感觉测定法 70
3.3　变化性 72
3.4　临界值 74
3.5　配比 76
3.6　成对比较 78
3.7　观看条件 80
3.8　孟塞尔法 82
3.9　布伦瑞克比率 84
3.10　测试靶 86
3.11　刺激与反应 88
3.12　调制传递函数 90
3.13　信息理论 92
3.14　测瞳术 94
3.15　词义区别 96
3.16　下意识感觉 98
第 4 章　反差 101
4.1　明暗反差 102
4.2　杂光 104
4.3　即时对比 106
4.4　同化作用 108
第 5 章　适应性与稳定性 111
5.1　适应性 112
5.2　色彩适应 114
5.3　错觉的减弱现象 116
5.4　大小的稳定性 118
5.5　形状的稳定性 120
5.6　色彩的稳定性 122
第 6 章　信息分析 125
6.1　形象与环境 126
6.2　信息与噪声 128
6.3　编码 130
6.4　影像分解 132
6.5　视觉搜寻 134
6.6　选择 136
6.7　注意 139
6.8　多余 140
6.9　不明确形象 142
6.10　错觉 144
6.11　斯特鲁普效应 146
6.12　视觉蒙罩 148
第 7 章　信息的综合 151
7.1　图片扫视 152
7.2　融合 154
7.3　格式塔 156
7.4　合拢性 158
7.5　连续性 160
7.6　相似性 162
7.7　共同归结 164
7.8　接近性 166
7.9　同型性 168

7.10 视觉伪装 170
第8章 后刺激感觉 173
8.1 暂留影像 174
8.2 余像 176
8.3 后果 178
8.4 逼真存影 180
8.5 短期视觉记忆 182
8.6 视觉记忆 184
8.7 长期记忆 186
8.8 意像 188
8.9 记忆色彩 190
第9章 深度感 193
9.1 深度 194
9.2 形象 196
9.3 纹理 198
9.4 线性透视 200
9.5 透视中心 202
第10章 细节的感觉 205
10.1 辨别 206
10.2 影像扩散 208
10.3 清晰度 210
10.4 明辨度 212
10.5 分辨力 214
10.6 光滑度 216
第11章 对形状与大小的感觉 219
11.1 形状 220
11.2 外观上的大小 222
11.3 变形影像 224
第12章 对亮度与明度的感觉 227
12.1 亮度 228
12.2 白色 230
12.3 黑色 232
12.4 中间影调 234
12.5 消失 236
12.6 发光度的作用 238
12.7 透明度 240
12.8 马赫带 242
第13章 对色彩的感觉 245
13.1 颜色 246
13.2 纯度 248
13.3 原色 250
13.4 互补色 252
13.5 加色法 254
13.6 减色法 256
13.7 色温 258
13.8 色彩测定 260
13.9 缺陷性彩色视觉 262
13.10 条件对色 264
13.11 色彩感觉理论 266
第14章 对时间与运动的感觉 269
14.1 对运动的感觉 270
14.2 闪动 272
14.3 虚动现象 274
14.4 隐喻运动 276
14.5 运动视差 278
14.6 运动透视 280
14.7 巴克斯效应 282
第15章 美学 285
15.1 对美的客观探索 286
15.2 影调表现 288
15.3 构图 290
15.4 色彩偏爱 292
15.5 平衡 294
15.6 色彩和谐 296
15.7 对称 298
15.8 视觉振动 300
15.9 齐加尼克效应 302
15.10 感觉上不一致 304
15.11 认识上不一致 306
15.12 最佳比例 308
15.13 个人空间 310
15.14 情绪 312
15.15 抽象 314
15.16 等效图像 316
15.17 拟人化 318
15.18 投射技术 320
15.19 超现实主义 322
15.20 视觉上的联感 324
15.21 词语意像 326
附:一本有益的书 〔谢汉俊〕 328

中文版序

照片有时被称为国际语言。一张绚丽的日落照片,无论其拍摄者为哪国人,都能将相同的信息传递给世界各地的人民,史前时期洞穴居民画的动物画,对于今天的我们来说,仍富有意义。“一画抵千言”这句中国成语之经常被引用,就说明了此言的真谛。

然而,加上文字说明,可以使许多照片的意义得到加强。即使观看者认识照片上表现的两位会聚在一起的世界级首脑,但他们仍想了解更多的、照片本身所无法说明的有关他们会晤的重要意义。摄影报导就是以照片和文字相结合而产生交流作用为基础的。

为了使我们能够共享照片和摄影中的信息,文字也是必要的。有关如何提高摄影领域的技艺问题,各种文字的论著已有不少。但是涉及与摄影有关的视觉概念,即人的眼睛、头脑及心情对现实世界和照片中的视觉刺激是如何察觉、如何理解的论著却不多。这本原用英语论述的书,现在能以中国的语言呈现给对此感兴趣的中国读者,我们深感高兴。书中每一论题都对一个视觉概念加以义释及论述,且辅之以图解。两个版本的图片仍保持一样,只是文字翻译成中文了。能与对摄影有兴趣的中国同行们分享我们在研究及教学中所学到的有关摄影的知识,我们感到无比高兴。

我们希望,本书能为读者带来乐趣,并为读者提供有益的信息。

莱斯利·施特勒贝尔
霍利斯·托德
理查德·D·扎基亚

原　序

要成为一个能干的摄影师，需要掌握许多技巧。一般认为，初学摄影者必须掌握一定的技术，包括摄影器材和感光材料的使用，而有关这方面的论著已多如牛毛。但奇怪的是，专门为摄影师写的有关视觉过程如何运作的同样重要问题的书却寥寥无几。本书的主要目的就是向摄影师们介绍视觉过程以及与拍摄出有吸引力的摄影图像有关的一些基本概念。

在传统上，一直将视觉概念看成是物理学、生理学，特别是心理学的一个分支学科。在这样的认识下，人们对视觉的各个方面做了大量的研究，并在有关刊物上发表了许多研究论文。有些心理学教科书也总结了这方面的研究成果，但大多数都只强调理论而忽视应用，只强调个别细节而忽视相互关系。而且大部分的研究材料都极少联系到摄影的艺术和技术方面。在本书中，我们选择了与摄影师创作直接有关的一些视觉概念。作为一个视觉交流者的摄影师，只有充分了解他是如何观察这个视觉世界、他的观众又是如何观察他所拍摄的图像，他才能创作出不仅仅是对现实的记录，而且能给观众留下深刻印象并与他们进行信息交流的作品。

视觉概念是眼睛从现实世界的环境中或从反映该环境的照片中接受到光线而形成的。因此，光线的物理特性对视觉概念的研究是很重要的。罗伯特·波因顿(1968)列出了光线的四个物理变量——强度、几何性、光谱性和时间性。

因此，本书的大部分论题都与光线的这四个基本特征的变化对各人引起的视觉刺激的反应有关。这点特别适用于属于艺术性质的、并对心理和生理因素须加以适当考虑的题材，这些心理和生理因素能决定或影响对视觉刺激的反应。

本书的每个论题都涉及一个视觉概念，先下定义，然后扼要地阐述对摄影的应用。为了进一步搞清概念的应用和实质，常常加上一些示范和实验。因为只靠文字不可能说明视觉概念，所以在每个论题之后，都用插图和图表作进一步说明。各论题按章节分组，以便于对视觉概念的各个方面进行研究，并按逻辑顺序有条理地展示有关内容。因为章节的划分并非完全相互独立，所以某些论题是放在最适合于学习的章节之中。

本书的基本对象是大专院校的学习摄影的学生。然而，任何熟悉摄影基本术语的人都能读懂，而无需具备视觉或心理学的知识。正因为如此，本书对那些虽未在学校正规学习但对摄影这个视觉媒介感兴趣的读者也是很有用的。

引　言

视觉概念的过程

第7页上的插图，是一个人观看景物、照片或其他图像时，那些影响他最后视觉效果的各种事物的一般次序图。这个插图是用来说明一个包含着物理、生理和心理诸因素的特殊系统的复杂性，对于这个系统通常我们都认为大部分是没有问题的。

在本书中，我们从摄影艺术和摄影科学方面详细讨论了这个视觉系统的最重要特性。在这里，我们先列个提纲，对这个系统做一个总的描述，以后逐步加以说明。同时，我们也提及一些有关视觉过程的重要概念。请参看插图：

（1）显而易见，光源是观察的必要条件，光线的色彩、强度和几何性（以及延续时间）都会影响我们所看到的一切。例如，在星光闪烁的夜里，可以在微弱光线的室外依稀辨别各种景物，但却看不出景物的颜色，一切看上去都是灰的。在汞弧灯光下，由于光线的颜色特殊，人的肤色会显得有点异样。定向光线，如来自明亮的钨丝灯的光线，由于投影清晰而会产生视觉上的不舒适感。漫射光线，如来自阴天的天空光线，则会产生柔和感。

（2）光线通过媒介（通常是空气）传播到景物上，又由景物传播出来，在这个过程中，媒介既改变了光线的色彩，也改变了光线的分布。大气的散射作用使天空和远处景物变成蓝色，并使日出和日落产生绚丽的红色。雾、雨或地面上热气层的出现以及其他大气情况，都会对观看者看到的光线产生巨大的影响。

（3）接受光线的物体常以各种不同的方式来改变光线。通常我们能将物体与环境区别开，就是由于它们对光线的吸收各不相同，因而造成亮度不一样或色彩不一样的缘故。另一方面，像玻璃这样几乎透明的物体，由于它们折射光线或像镜子一样反射光线，所以能够看得出来。表面的光洁度决定物体上可看到的反光的性质，例如，从人眼的光滑表面上看到的是小小的明亮眼神光，而在干燥沙砾的粗糙表面上看到的则是大片的漫反射光。大多数鸟和蝴蝶的色彩都是因为光的干涉所造成。在一些摄影应用中占着重要位置的偏振效应，也可以通过偏振眼镜看出来。以上所说的这些因素都只涉及物理学方面，然而，环境与物体的相互作用主要是心理学方面的，如一个蓝色物体在黄色背景上比在灰色背景上显得更蓝就是一个例子。

（4）—（6），在第一章《视觉》中，我们先讨论视觉器官中最重要的生理部分——眼睛的水晶体，视网膜的结构与功能，以及与之有关的神经系统。在这一章中，我们主要谈了这个视觉器官的独特的运作特性，这对以下各章的理解是很重要的。

在第二章《知觉》中，我们用一般术语探讨了视觉中的知觉过程，并讨论了其它一些重要过程。因此，我们在讨论包括视觉思维、知觉发展和信息处理这类概念之前，区分了感觉和知觉。

第三章《知觉的测定》介绍了一些实验方法，通过这些方法获得有关知觉的数据，从而帮助我们了解视觉是怎样进行工作的。同时，介绍了如配合和成对比较等方法，借以测定照片的各种特征。另外，还介绍了变化性这个概念，说明在不同的时间里，照片或其他刺激的外貌的变化。

在第四章《反差》中，我们讨论了这样一

个重要概念：我们的知觉在很大程度上是决定于各种刺激的比较。我们看到反差主要是依赖亮度比或其它特征，不仅仅是依赖差别，这是我们讨论的重点。同时，也讨论一些会影响我们察觉反差的因素，如杂光、亮度和刺激的位置等。

第五章《适应性与稳定性》，专门讨论视觉的生理和心理方面的互补作用，它使我们无论照明或其他观看条件发生多么巨大的变化，都能保持差不多稳定的知觉。我们还讨论了有关探测或准确估计各种观看条件的变化幅度问题。

在第六章《信息的分析》中，我们探索了视觉系统是如何从景物获取信息的，这包括形象与环境、视觉搜寻、编码和注意。我们还讨论了影响信息精确度的各种因素，如视觉噪声、视觉蒙罩和模棱两可的形象等。

在第七章《信息的综合》中，我们论述了视觉系统如何利用从分析阶段得到的信息，包括图片扫视、格式塔和许多格式塔定律，以及信息综合如何受到有计划的或意外的伪装的影响。

第八章《后刺激感觉》谈的是关于刺激从视场消失后出现的各种视觉上的感觉，包括暂留影像、余像和各式各样的记忆影像等概念，我们还讨论与整个记忆库有关而不是与特殊的视觉体验有关的意像问题，讨论它与艺术创作的关系，以及如何才能提高的问题。

在第九章《深度感》中，讨论了照片的深度感和表现深度的三个不同方面，即距离、形象和纹理。辨别和解释了单眼视觉及双眼视觉的深度感，其中特别加以强调的是线性透视和透视中心两个概念。

第十章《细节的感觉》论述识别物体的几个步骤，如察觉、定位和认识。同时，还讨论视觉明辨度的概念，包括影响明辨度的因素及其测定，以及清晰度和分辨力的有关概念。

在第十一章《对形状和大小的感觉》中，我们讨论了对形状感觉的准确度的诸要素，形状通常是认识和辨别物体的最重要特征；还讨论了大小和距离之间的关系，讨论了对大小的感觉的心理因素，以及在照片中准确地表现大小和有意识地不准确表现大小的有关概念。

在第十二章《对亮度与明度的感觉》中，我们讨论了对发光体和反光体的感觉之间的区别；对白色、黑色和中间调的感觉；不同波长光线的相对亮度；照片的照明度和感觉到的照片明度之间的关系；以及由横向抑制和刺激所产生的马赫带幻觉。

在第十三章《对色彩的感觉》中，除了彩色感觉、形成彩色影像的加色法和减色法、缺陷性彩色视觉、光源或物体表面的色彩性质和条件对色等基本原理之外，还讨论了颜色和纯度（色彩的两个组成部分）。

第十四章《对时间和运动的感觉》包括与电影有关的各种视觉概念，像闪动和虚动现象、照片中的隐喻运动，以及涉及横向运动或纵向运动的感觉效果。

最后，在第十五章《美学》中，我们讨论了许多与视觉影像的美学性质有关的感觉上的概念，包括有关的主观标准已经证实的主观与客观两个方面的概念。

由光源至影象在大脑中形成的路线略图。光线在到达视网膜之前，要经过大气、环境、物体及眼睛的调整。视网膜将光学影象转化为神经冲动。大脑在生理与心理两种因素的作用下，对神经冲动进行信息处理而形成视觉影象。

第 1 章

视 觉

1.1 视觉系统

释义：眼睛的成像机制，包括角膜、晶状体和虹膜。

眼睛的视觉系统在视网膜上形成倒像，其原理与摄影机镜头在胶片上形成倒像极为相似。眼睛虽然只有单片晶状体，但影像的形成却涉及六个表层——依次为角膜、晶状体皮层和晶状体内核各自的前后面。光束方向的主要变化发生在角膜的前表层，而晶状体的重要功能是聚焦，使不同距离的景物在视网膜上结成焦点。

因为视觉系统形成的影像无法像摄影机镜头所形成的那样能直接进行检验，因此要得到有关影像质量的信息，只能通过瞳孔对影像进行检验（要估计到光线是由两条道路通过视觉系统的），或者在眼睛结构的详图上对光线进行由一个表层到另一个表层的探索（要估计到各表层的折射率的变化）。当精确度要求不高时，类似亥姆霍兹这样的眼睛结构略图（见右页）就足够了。为了从概念上对光线进行探索，只需像右页第三图那样把光轴和几个基点保留下来即可。

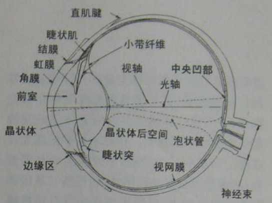
我们可以将眼睛与 35mm 摄影机作一合理的比较，因为视网膜的直径与 35mm 胶片上的 24mm 画面宽度大致相同。35mm 摄影机的标准镜头焦距通常为 50mm 左右，而眼睛的焦距一般约为 17mm。这一短焦距结合弧形视网膜形成的视角约为 180°，而摄影机的一般视角仅为 50°左右。眼睛的短焦距还能产生较大的景深。由于景深的大小与焦距的平方成反比，因此在同样的相对光孔下，眼睛的景深约是摄影机标准镜头景深的九倍。

与晶状体边缘带状纤维相连接的睫状体肌肉的张力发生变化，会改变晶状体的厚度，因而可略为改变焦距，并对不同距离的物体进行聚焦。曾经有人认为，对近距离物体聚焦时，整个眼睛会像摄影机镜头一样伸长，此说现已遭到否定。人眼晶状体的弹性随年龄的增长而降低，因此对近距物的聚焦会愈来愈困难，最后不得不借助放大镜等辅助镜来帮助观察近距离的物体。

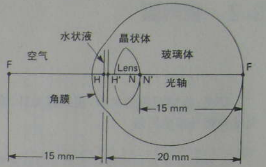
虹膜中的肌肉能将瞳孔（虹膜的开孔）的大小从大约 2mm 改变为 8mm。这样的开孔分别相当于相对光孔的 f/8 和 f/2。瞳孔的大小除了在 1—16 的适当范围内可控制进入眼睛的光量外，还可改变影像的清晰度和景深。由于景深与相对光孔成正比*，因此从最大开孔到最小开孔，其景深增加了四倍。

瞳孔的大小主要根据景物的亮度不同而变化，但也会因兴趣与情绪的不同而略有变动，同时，当眼睛对着较近物体进行聚焦时，瞳孔会变小。与简单摄影镜头一样，眼睛的视觉系统也有许多缺陷，如球面差、色差、彗差及像散。由各种像差引起的清晰度的降低会随瞳孔的缩小而减少，但由衍射引起的清晰度的降低却会随瞳孔的缩小而增加。当瞳孔处于大约 4mm（f/4）大小时，所见影像最清晰。

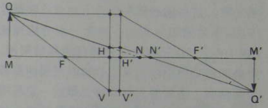
* 原文如此，应是成反比——译者。



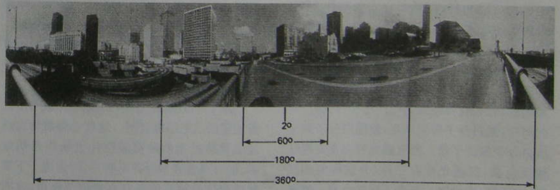
人眼剖面图。人眼中每一透明体均有不同的折射率。光线方向的最大变化发生于角膜的前部表层上。



精确度要求不高时，亥姆霍兹人眼示意图可以简化对成像的测定。



利用几个"基点"表示典型的眼睛，便可通过图解说明影像形成的道理，而不必表示出眼睛的实际结构。



用旋转式摄影机拍摄的 360°照片。普通摄影机的标准焦距镜头仅能记录大约 60°的景物。眼睛晶状体形成的影像虽可超过大约 180°，但最清晰的视觉只是在视网膜中央凹部大约 2°的影像上。

1.2 视网膜

释义：眼睛后部的衬膜，包括感光杆、感光锥和神经细胞网络。

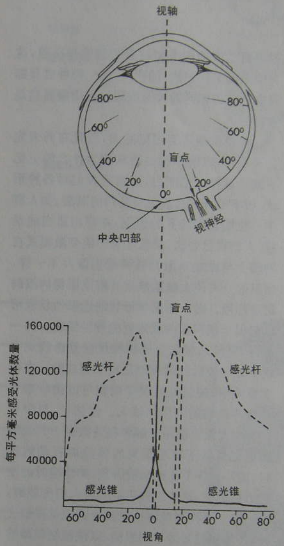
正如摄影机所用的胶片类型与拍摄出来的影像特性之间有着密切的关系一样，视网膜的结构与所感知的影像之间也有一定的关系。视网膜上有近1.3亿个感光体(感光杆和感光锥)。这些感光体与胶片上的卤化银颗粒不同，不是随意分布的。很大一部分感光锥(约700万个)分布在中央凹部的视轴周围。中央凹部是我们注视某点物体时所用的那部分视网膜。虽然感光杆和感光锥对一定范围的光波都能反应，但对颜色的感受却完全依靠感光锥。由此可见，感光锥相当于彩色胶片，而感光杆则相当于黑白全色片。感光杆对各种颜色的辨别只能依赖于颜色的明亮度。在视轴之外，感光锥的密度迅速降低，但有些却会出现在视网膜的外围(见右图)。在中央凹部没有感光杆，但感光杆在视轴外20°左右会迅速增加至最大密度，随后向视网膜外围边缘逐渐减少。

当光线落在感光体上时，产生的最基本反应是通过漂白作用将色素分子转化成另一种形式，随后在神经细胞中产生一种信号。与此同时，漂白分子得到再生，使漂白分子和未漂白分子保持平衡。所有感光杆都含有视红紫质色素，但感光锥有三种(分别称为感红锥、感蓝锥、感绿锥)，各含不同的色素。感光杆虽然不能产生色感觉，但在弱光下却比感光锥更起作用，只是影像清晰度不很高(与高速粗颗粒胶片相似)。低光量感光杆视觉通常称作暗光视觉，高光量感光锥视觉称作明光视觉，而感光杆和感光锥共同起作用的交接部位则称作中等视觉。神经末梢中的感光杆还有一个极有用的功能，即探测运动和明度差，从而给观看者发出信号，将视线快速转移到适当的方向上，以便用感光锥进行更准确的审视。

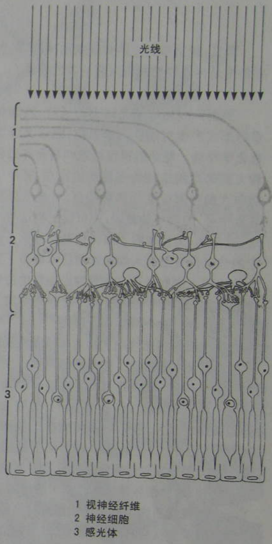
在距离视轴20°左右的视网膜上有一很小的部位，里面既无感光杆也无感光锥，名为“盲点”。在盲点上，视神经纤维束与眼睛相脱离。尽管该部位看不见任何细节，但大脑还是补上了这个空位，使我们的视野不致出现黑点。

奇怪的是，眼睛的视觉系统所形成的影像并不直接落在感光杆和感光锥上，而是先经过复杂的神经细胞网络。该网络进行着重要的信息处理工作，因此被视作大脑的助手。例如，数百个感光杆可以通过一个神经细胞联结在一起，再通过空间积累而增强感光度，其分辨力则相应地减小。这些神经细胞还对相邻的神经细胞起着重要的抑制和刺激作用，使感知的影像产生较好的边缘效果。

除了中央凹部之外，光线到达感光体之前还需经过毛细血管网。这些毛细血管在通过晶状体拍摄的眼薄膜照片上是相当明显的。但对观看者来说并不明显，因为位于下部的感光体的敏感度具有自动调节作用，这叫局部适应。



中央凹部内没有感光杆，但在距离视轴约20°处，感光杆能迅速聚焦起来，达到最大限度。中央凹部内高度集中的感光锥向视网膜边缘迅速消散。



光线到达图中底部的感光体之前，须经过复杂的神经细胞网络。

1.3 神经系统

释义：视觉系统中的神经细胞网络，其主要作用是传导和处理视网膜接收的信息。

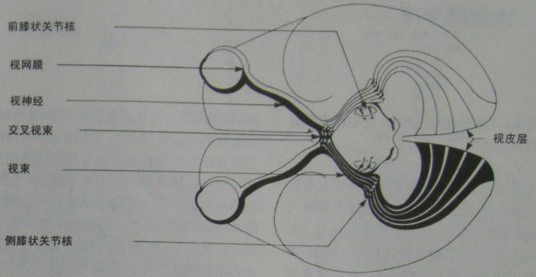
照射到视网膜感光体上的光线，以漂白素的形式产生可逆性化学反应，随后又促发电化学冲动。复杂的神经细胞网络允许以各种方式来运用这种快速移动的冲动，其中包括向大脑各部位直接传导信息，增强或抑制其他信号，如果冲动微弱，则可以忽略这些冲动。近年来，人们在猴子和其它动物视觉系统中的选定位置上插入细探针的技术取得了很大的进展。这些探针可测量神经细胞中的电冲动变化，这些冲动是随着受控制刺激的变化而变化的。

从视网膜感光体到大脑后部视觉皮层的主要通路见右页上图。整个网络可视作大脑的一部分，刺激直接进入大脑的唯一感觉是视觉。对于来自感光体的信息进行关键性的处理开始于视网膜本身，视网膜神经细胞的放大图（见图二）揭示了各种不同类型的线路。例如，一个水平细胞收集了来自许多感光体的信号，这样便导致感光性高但分辨力低。

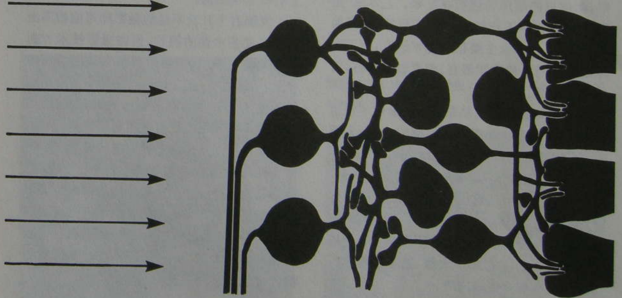
有些视觉系统中的神经细胞仅对某种特定的刺激产生反应，如某一形状、某一方位或某一运动方向等。一些依赖特殊感觉寻找食物或借以保护自己的低级动物尤其如此。即使人的视觉对视野边缘的运动极为敏感，但对视野边缘的细节和色彩的感觉却很差，这可能是出于保护的目的吧。每一物种成员都具有的这种相同的神经细胞反应功能显然是遗传的。

神经细胞还有记忆能力，但现在尚未完全弄明白，以前体验过的东西为什么能记忆下来。这种记忆能力，有助于我们对各种形状，如字母、词组、甚至是复杂的刺激，如人群中一位朋友的脸孔的识别，并作出适当的反应。人们现已公认，视觉皮层中的刺激模式在物理上与原始刺激和视网膜影像并不一样，而只起一种使大脑能够重新组成影像的编码记录作用。对一些简单形状的选择性反应可以归因于视网膜内或附近的神经细胞。另一方面，对复杂刺激的选择性反应是由视觉系统中处于较远处的神经细胞来完成的。在视觉系统中，较远处的神经细胞可以接收来自其他神经细胞网络的输入。据估计，至少有10%的大脑皮层用于解释视觉数据。神经细胞的记忆并不随着重复的体验而自动地进行，而是有赖于其他某些因素，如体验时的注意力和动机，这些过程还不太为人们所理解。

除了由视网膜将信息传导到视觉皮层之外，还需将信号传导到眼睛，以便控制眼睛的运动、瞳孔的大小、调节和会聚。这些工作均由位于感觉神经细胞相反方向的运动神经细胞完成。



从视网膜至脑后部视皮层的主要神经通路简易图。视神经在视束交叉处分开，同时内两半相交叉到达大脑的两对边。



由左边进入眼球的光线，在到达右边的感光体之前，须通过视神经细胞网。这些神经细胞，将感光体接收到的信号进行重要的信息处理后，才通过视神经向前传送。

.4 大脑两半球

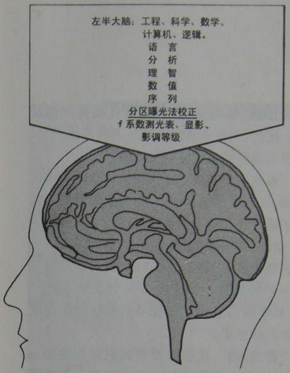
释义：人脑分为左右两半，它们具有明显不同的知觉功能。

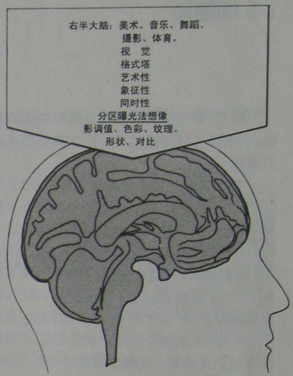
人的大脑皮层由大脑两半的大面积灰色组织的外层构成，主要负责较高层次的智力功能，包括视觉、听觉、嗅觉、味觉和触觉。大脑左右两半的分工相当有趣，它们在我们的日常活动中各起着不同的作用。尽管处理信息时左右两半是共同工作的，但左半偏重于高层次的分析、逻辑、序列、语言及数学等方面的工作；而右半则相反，偏重于质和直觉方面的工作。换言之，信息的即时处理发生在右半，而信息的顺序处理则在左半。“艺术家”是用大脑的右半工作的人，而“工程师”则是用左半工作。艺术家主要依赖艺术语言，而工程师则依靠词语和数学语言。前者偏重情感，后者偏重思维。

这种大脑分工说并非新论。卡尔·莱格在将人的四项功能概念化时就曾指出，人随着他们处理信息的不同而有区别，有人侧重思维，有人偏重情感，有人依赖感觉，而有人则全凭直觉。《圣经》曰：“智者之心在右手，愚者之心在左手”（左手由大脑的右半控制，右手由左半控制）。中国古代的阴阳学说也可以解释为对人的左右两半大脑、技术与艺术以及人类男性与女性的描述。

有时“艺术家”和“工程师”彼此难以沟通，其原因之一可能就在于各自使用不同的大脑两半在工作，各自有着不同语言的缘故。艺术家的世界是涉及大脑右半的情感世界，他们往往以情感作为交流的手段，而不是借助词句和数字。这样的表达方式可以是音乐、绘画、摄影和舞蹈。而像诗歌及抒情作品等需要运用词句时，都是字字珠玑、精心营造，着意刻画某种意象或情感。与此相反，工程师或科学家运用的是词汇和数字，构成精确而合乎逻辑的句子。对工程师来说，张力和平衡这样的词汇代表一种可以测定的数量，而对艺术家而言，这样的词汇则是指视觉上和情感上的概念与感觉。

大脑右半开发不足的摄影师可能拍不出富于高度艺术性的照片，但在摄影技术方面却是无懈可击的，当然两者都具备的摄影师也不乏其人。一九三三年，当爱德华·韦斯顿翻阅他的三十多年的摄影作品时，在《日志》中写道：“似乎有两股力量在竞相争斗，因为，即使当我制作标有诗意般标题的柔和‘艺术’作品时，也在暗暗地赞赏那些清晰的、‘技术’上完美的照片……。”极富创造性的成果要求同时运用左右两半的大脑。只要有兴趣和需求，艺术家和工程师完全能学会强化自己较弱的那半个大脑。对许多工程师来说，随着年龄的增长常常会自发地这样做。





舞蹈等艺术类是右脑功能，太空科技等科学类是左脑功能。

1.5 细胞团

释义:假设的大脑皮层反射神经线路系统,利用该系统可通过皮层的作用对知觉进行描述。

要想了解知觉中细胞团的作用,可设想一下如此的情景:你对着一张照片看上几秒钟(刺激),数分钟之后要你将照片描述出来(反应)。在刺激与反应这段时间内,出现了什么,使你能回忆起照片上的内容?一种答案是,照片上的信息被存贮在记忆中,然后,经过思维处理,便想出来了。心理学家把这称作中介处理,大脑就是靠这种中介处理,在刺激失去后仍保持着由刺激所引起的兴奋。但是,一条神经细胞线路(只包含二、三个神经细胞)仅能将兴奋保持 1/50 秒,那么,这一处理又是如何完成的呢?答案是,这种神经细胞线路可以聚集成一个细胞团。这种细胞团可以视作一个立体的网络,在这个网络中,即使原始刺激过去后,神经冲动仍会继续进行一会儿,同时,在这个网络中,神经冲动还可以很容易地在以后的时间内再次行动起来。

细胞团这一概念有助于我们更好地了解感性知识是如何产生的。每一新的体验,无论是儿童或成年人,均涉及知觉。婴儿第一次遇见小球时,会反复地去观看和感觉球的形状,这会刺激大脑皮层中的某些细胞群。尽管每次涉及的并不是相同的神经细胞,但刺激的却是共同的神经细胞核——这些神经细胞于是相互接触,形成单一的细胞团。在闭合线路团内,被刺激的神经细胞会在刺激过去之后继续活跃,这就是说,它们是自我再兴奋线路。此外,兴奋也可以由皮层内的系统产生,而不是由原来的感觉刺激产生。

赫布指出:"细胞团组织随体验的增多而增加,这就是感性知识,在理论上即意味着知觉明确度和清晰度的提高……。"对摄影师来说,这即意味着要想提高拍摄优秀照片所必备的视觉技能,就需要进行大量的实践和各种各样的体验。意味着,需要付出极大的努力,从新的感觉体验和现有的细胞团中建立起新的细胞团。

譬如,当一位摄影师看到尼亚加拉瀑布时,一个大脑细胞团便会受到刺激。与此同时,他听到了訇然鸣响的水泻声,甚至感觉到了湿漉漉的水雾,这又刺激了其他细胞团。这些不同的细胞团以某种方式相互作用而形成对尼亚加拉瀑布的感性体验。拍摄下来的照片在后来观赏时,不仅能刺激"视觉细胞团"而且能刺激"听觉细胞团",这便是它成功之处。

当摄影师日后观看尼亚加拉瀑布照片时,他会得益于拍照时的体验,该体验已经为他提供了可以调用的细胞团。对于一个未曾见过尼亚加拉瀑布或类似情景的人来说,照片会表现出某种感性缺陷。这也许就是为何录像和电影能如此有效地再现各种体验的一个原因——它们包含有声音和动作,能为人们提供多种多样的综合刺激。

这幅尼亚加拉瀑布照片,对于拍摄的人来说,意味着极丰富的内容;对于有过类似体验的人来说,意味着内容很多;而对于没有这种体验的人来说,则意味着没有多大意思。体验会增加细胞团的组合,这对我们对于环境的感受是必不可少的,因此,对这幅照片的拍摄及以后对它的观赏也是必不可少的。

1.6 特征探测体

释义：视网膜中特定的感光体细胞群，由诸如线条、角度、曲线、色彩和运动等形体的刺激而产生兴奋。

视觉过程是视网膜的特殊感光体在受到诸如线条、角度等特殊刺激的触发时而产生。当我们目睹某一物体特征时，一组可预知的视网膜感光体便会触发一连串事件而形成知觉。第一阶段称作形象阶段或形象储存，以表示视觉特征的形成是自动的，与愿望、记忆或思维无关。

1962 年，胡贝尔和威塞尔发现，视觉皮层中某些细胞的反应与视网膜上的刺激图形之间存在着一种可预知的关系。因此，一条小小的垂直线条便会引起特定皮层细胞的活跃。视网膜内引起这种活跃的相应区域叫感受区。不同的细胞对不同类型的刺激产生反应，而每一类型刺激在视网膜表层都有各自的感受区。

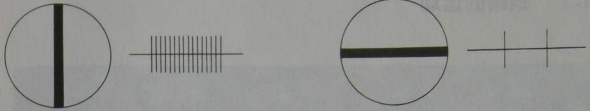
皮层细胞的感受区有三种，分别称作简单细胞、复杂细胞和超复杂细胞（简单和复杂细胞的反应见右图）。简单皮层细胞对活动的刺激及单一区域内的某个光点产生反应，尤其对那些与细胞感受区轴线相平行的边缘或细棒等长条形刺激的反应最为敏感。因此，简单皮层细胞是边缘探测体或线条探测体。

复杂皮层感受区比简单感受区大一些，每一复杂感受区对某一种特征产生反应，无论它在感受区内处于什么位置。因此，复杂感受区起着特征探测体的作用。

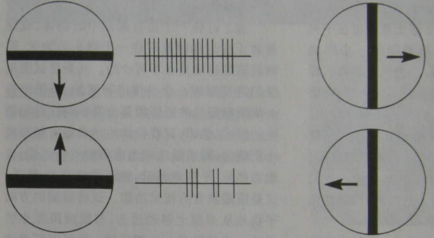
超复杂皮层细胞是对形状，如两线间的夹角，充当特征探测体，而不仅仅是对线条。人们发现，这些细胞还可探测视网膜的视差，因此可以为双目立体深度编码。由发出信号的感受区表示的特殊视觉特征的位置充当边缘探测体、线条探测体、运动探测体及深度探测体。

特征探测体的概念为我们提供了一种模式，帮助我们理解为什么某些传统设计及格式塔组合定律能产生如此美妙的视觉效果。例如，对垂直线条反应最佳的简单细胞也会因一个光点而感到兴奋，而彼此靠得很近的一排光点甚至会引起更为强烈的兴奋。类似这样相互紧靠的点极易于组合起来，可以视作一个有机整体，如一根线条，因为它们与线条一样，都可引起同样特殊探测体细胞的兴奋。纵观艺术与摄影的历史，三角形的运用已成为一种基本构图形式。由此我们可以合理地认为，这种图形之所以有用是因为复杂皮层区对斜线特征的反应，不管它们在复杂区内处于什么位置。这也说明，为什么构图中的倾斜线条富于动感和S形构图能表示深度。

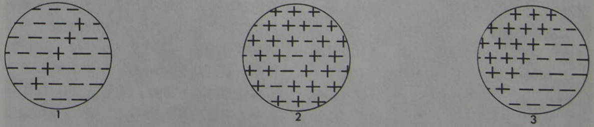
鲁道夫·阿恩海姆在论及图片中存在着某些不变的东西及艺术家仅用寥寥几笔就能表现出脸孔和物体时，就已经谈到了特征探测体。



简单皮层神经细胞及方位：将圆形面积视作感受区，将黑棒视作线条刺激。对线条特性的察觉取决于线条的位置。在垂直位置中，感光体细胞的冲动很迅速，如圆形右面的短线频率所示；在水平位置中，短线少，冲动慢。



复杂皮层细胞及运动：这种特殊细胞感受区对向下缓慢运动是强大的视觉探测体，对向上运动是较弱的探测体，对水平运动则无探测力。



简单皮层细胞及斜线：三种感受区内的"十"符号表示刺激增强的皮层细胞活动（兴奋）的位置，"一"符号表示受阻或相反的情况。(1)表示在黑色背景上对狭窄白色线条的最大反应。(2)表示相反情况。(3)表示边缘。

1.7 眼睛的运动

释义:为了确定一物体的位置,会聚双眼于物体上和追踪运动中的物体等,眼睛的位置随头部而产生的变化。

眼睛运动的最基本功能是使眼睛能够盯着某一物体,以便对它进行所需要的长时间审视,这样,影像可以几乎静止地停留在中央凹部上(视网膜中视觉最清晰的一小块地方)。然而,做好这一工作,也会产生不良的影像,甚至没有影像。实验室的实验表明,将影像完全固定在视网膜上,影像很快就会消失。在日常生活中,人们靠眼睛本身小小的不自觉运动来避免影像的消失,这叫做眼球震颤。由于这种运动的幅度很小,所以,无论在我们自己的视觉中,或在看别人的眼睛时,都察觉不出来。

眼睛的自觉运动由三对对立的肌肉来控制,这三对肌肉能使眼睛作垂直运动、水平运动和围绕视轴作小小的转动。当寻找某一物体时,眼睛会快速地跳跃运动,叫做跳动(saccades)。这是一个古老的法文单词,原意是"帆的轻颤"。尽管眼睛可以有意识地向任何选定的方向运动,但它们往往会自动地向着由视网膜边缘觉察到的运动或其他变化而运动。眼睛会不停地运动,直至感兴趣的物体的影像落在中央凹部上(关于观看艺术影像时眼睛的运动,将在7.1图片扫视中加以论述)。

如果对运动的探索涉及物体距离的变化,那么,眼睛的相应位置也必须改变,这种运动叫做会聚——也就是将两个影像置于双眼的中央凹部上,形成融为一体的单一影像这个概念。观看远距离物体时,双眼的视轴基本上是平行的,物体的距离缩短会聚角便增大。此时,两个影像不再融为一体,这是视觉系统要改变会聚的信号。由远距离物体至近距离物体的会聚变化约需1/5秒,与速度高达每1/10秒80°角的跳动运动相比,时间相当长。会聚是唯一需要眼睛作相对方向运动的一种视觉活动。

为了盯住一个正在运动中的物体,或观看者正在运动时能盯住一个静止的物体,眼睛的追踪运动是必不可少的。凡是曾试图用慢门速度跟踪一个动体进行追拍、以便摄得一幅清晰照片的摄影师都会意识到这种拍摄法的困难。然而,只要物体的运动是有规律或可预测的,眼睛就能相当准确地进行追踪。自然而然地、平稳地移动,而不是快速的跳跃,这是眼睛独有的视觉功能。试将眼睛的方向平稳地从桌面上移动过去,与眼睛跟踪你的手从一边移向另一边相比较,就可以证明这一点(如果将手放在桌面下移动,并假设你有X射线视觉,那么你也许能更平稳地扫视桌面)。

有关眼睛运动的一个复杂因素,是在观看的过程中,对眼睛起着参照作用的头部也常常在移动。因此,当你定定地注视着一静止物体时,如果你将头部从一边到另一边移动,你的双眼也就在你的头部之中运动了,但并不感觉到物体在移动。因此,人们认为,大脑在利用来自内耳的头部运动信息,并在视觉中加入了适当的补偿。这可以通过下面的动作得到证明,即快速旋转身子,直至感到晕头转向为止,此时你会发现,除了平衡感外,视觉也会受到影响。相反,在观看快速运动的过山车或其他活动的电影时,人们经常反映感到晕眩或其他运动感觉。

通过实践,摄影者可摇动摄影机将赛车等迅速运动的物体拍成清晰的影像。但跟踪没有规律的运动则较困难,而对一景物内各个不同方向的运动更是无法跟踪。有些摄影师有目的地运用慢门拍摄斗牛和舞蹈照片,以取得印象派的效果。

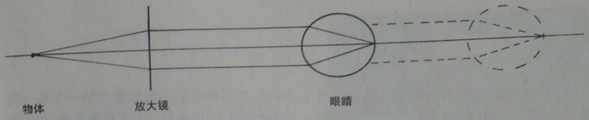
1.8 调 节

释义:对不同距离物体聚焦时,眼睛晶状体形状的自动变化过程。

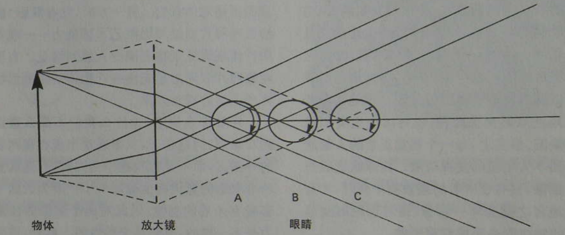
眼睛形成的影像与摄影机镜头形成的影像相似,在某一瞬间中,只有一个距离的物体是非常清晰的——尽管景深能使较远距离和较近距离的物体影像也显得相当清晰。观看不同距离物体时,这种焦点变化却不易被发觉,因为该调节过程是自动完成的。当一张 40×50 厘米的像片离观看者的距离两倍于同一张负片制作的 20×50 厘米的像片时,如果双眼轮流聚焦于两张画面上,两者在视网膜上的影像是一样的。眼睛可以毫不费力地进行聚焦的最近距离称作近点。十岁以下孩童的近点一般不到 8 厘米,对成年人来说,近点可逐步增加到 20 厘米多。

因为视网膜影像的大小与观看距离成反比,所以,要看清照片上的细节,就得在较近的距离观看(要想在视网膜上得到 1 比 1 的影像,需要约 3 厘米的观看距离)。然而,由于近点的限制,摄影师难于凭肉眼来完成某些视觉上的工作。这些工作包括:在摄影机毛玻璃上对影像进行精确的聚焦、对负片或照片进行修饰,以及从透视中心对 35mm 底片的接触印片进行检查等。幸运的是,可以在视觉系统上加一块玻璃透镜(放大镜),从而提高眼睛的有效调节。把要审视的物体置于放大镜的主焦点(即放大镜后面的一个焦距)上,来自物体上一点的光线就像来自远处的光线一样,会互相平行地进入眼睛,因此,眼睛不需要进行调节。如将放大镜放得离物体远些,眼睛则需要调节了,如果离得太远,使眼睛无法调节,影像就会显得不清晰。通过放大镜进行观看,我们将发现,增加眼睛与放大镜之间的距离,对影像的大小或焦点并没有影响(因为来自物体上一点的光线是互相平行的),但视角却减小了(因为来自物体上两个不同点的光线不是相互平行的)(见右页上方两图解)。

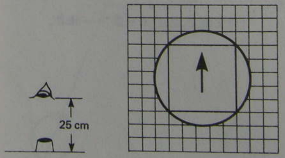
放大镜的放大率通常叫角度放大率,用放大镜以厘米计算的焦距除 25 而得(M=25/f)。例如,一个 5 厘米焦距的透镜就称为五倍的放大镜。因为通过放大镜看到的影像尺寸是不变的,而肉眼看到的影像尺寸则随观看距离的增加而减小,实际放大率随观看距离而定——为了便于计算起见,标准的观看距离定为近点 25 厘米(见右页下方两图)。因此,能在 12.5 厘米轻松地进行聚焦的年轻人,用五倍放大镜得到的是 2.5 倍的放大率,仅为规定值的一半。另一方面,近点是 50 厘米的老年人,对同样的五倍放大镜却可获得十倍的放大率。



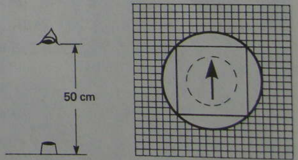
放大镜使来自物体某一点的光线互相平行。因为光线是平行地进入眼睛的,所以不管放大镜与眼睛的距离大小如何,均能在未经调节的眼睛中形成清晰的影像。



眼睛在 A 和 B 两个位置上,通过放大镜可看清整个箭头,影像大小也相同,因为形成影像的光线进入眼睛的角度是相同的。在 C 位置上,眼睛无法看到箭头的两端,这说明视角太小了。要在这个位置看清整个箭头,需增大放大镜的直径,如实线所示。



眼睛在 25 厘米处看方格上一个五倍的放大镜,可见到一个相当于肉眼看到的五倍的影像。



将眼睛至方格的距离增至 50 厘米,对放大影像的大小并没有影响,但对未放大的影像却缩小了一半,形成十倍的实际放大效果。观看距离增大,放大镜本身显得小了些,如虚线圆所示,视角也变小了。

1.9 复视

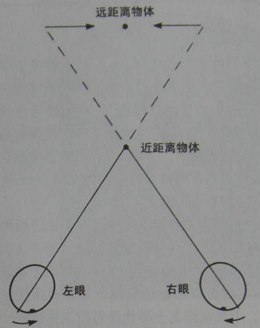
释义：由于视觉系统不能将双眼形成的两个影像融为一体，因而出现一个物体两个影像。

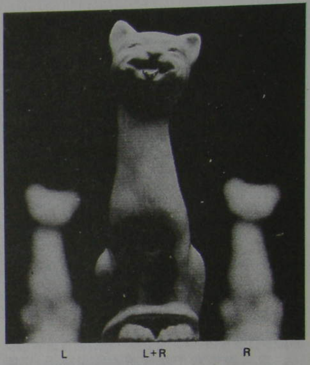
人们普遍认为，复视是一种视觉缺陷，是由于眼睛的肌肉无法把双眼正确地会聚在感兴趣的物体上所造成的。有这种缺陷的人，对每一物体都看成是两个影像，但视觉系统总是力图对其中的一个影像多加注意，以便对这种混乱现象予以补偿。幸好，这种情况通常都可以通过外科手术进行矫正。视觉正常者有意地把双眼交叉而视，也可以产生类似的瞬间缺陷。事实上，每一个视觉正常的人都能体验到不太明显的复视现象。由双眼形成的两个影像，只有在所看的是景物平面时，才会有效地将之融为单一影像，而对近距离及远距离的物体则会形成双重影像。

一个人若将左手食指放在鼻前 30 厘米、右手食指放在鼻前 60 厘米处，当他注视近处的左手食指时，就会看到离鼻子远的右手食指有两个影像，反之亦然（见右图）。双影中的每一个影像都是“幻影”，用另一只眼睛可以在同一区域内看到背景。当注意力由一物转向另一物时，虽然双眼注视的影像（清晰）与非注视的影像（不清晰）的相对位置是左右相反的，但是融合起来的影像却是一个单一的清晰影像，两边各是一个非清晰影像。与注视区中融合成单影的两个影像不同，双影可能会分散视线，但正是双影为景物增添了深度感。观看一张普通照片时，没有这种双影，会使观看者明显地觉得他看到的是一幅平面图像而不是立体景物。另一方面，没有双影*能给某些照片和绘画增添艺术感染力——观看图片比观看原景物更能令人感到满足。右页两幅照片表现的是先注视近物体后注视远物体所产生的视觉效果。

在日常生活中，为什么我们不那么意识到双影呢？问题在于，双影通常出现在视网膜的外围区，而不是出现在中央凹部内，这就意味着双影的意识程度被降低了。因为大脑不喜爱有矛盾的感觉，因此对两个影像的注意力是不一样的，有时是交替性的。此外，适应过程可能会发生——如视觉系统能适应变形镜所产生的影像，甚至能适应棱镜所产生的倒像，这足以说明问题。同样，即使是闭上一只眼睛，使另一只眼睛的盲点无法反映景物的详细情况，人们也很少注意到眼睛中有盲点。

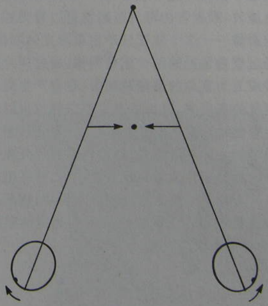
*原文如此，应是“有双影”——译者。





注视近物体时（上图），较远物体形成重影，因为在两眼中两个影像是处于相反的方向。注视远物体时（下图），近物体形成重影。

两个不同距离的物体产生的视觉效果在照片上的表现。上图是注视近物体，下图是注视远物体。“L”和“R”分别表示形成映像的左眼和右眼。



1.10 立体视觉

释义：由双目视觉产生的深度感。

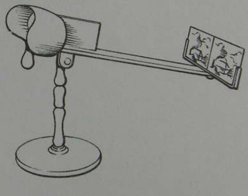
双目视觉或立体视觉是指用两只眼睛观看，不同于用一只眼睛观看的单眼视觉。由于深度感往往与双目视觉有关，所以，对线性透视、空气透视及影像交叠等由单目产生的暗示性深度，很容易被人忽视。闭上一只眼睛，并不会把真实世界忽然变成平面的。单目视觉感到的主要差别在于操纵近距离动作的精确度，比如，试用两手各握一支铅笔，并将两支铅笔笔尖相碰，先闭上一眼，然后睁开双眼，两次效果是不一样的。

双目视觉对于深度感的作用在于，它能将立体景物的两种不同视觉同时送给大脑。人眼两个瞳孔的平均距离大约为64毫米。对于近距离物体，两个影像间的差异会很明显。例如，将一张纸牌放在鼻前几英寸处，牌的两面各朝左右方向，此时眼睛可能同时看到牌的正面和反面。观看距离加大，两个影像会变得更为相似。距离大于135米时，双目视觉就不能产生深度感。

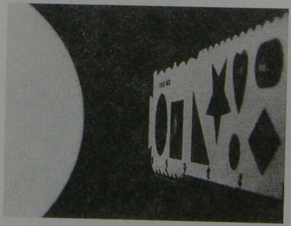
用双目观看书本或照片等平面物体时，两个影像基本上是一样的，而且会融合为单一的视觉影像。这可通过交替遮挡左眼和右眼而体验出来。用立体物体代替平面物体或在焦点前后增添一些其他物体，会使两个影像明显不同。对大多数立体景物来说，双目形成的一部分影像极为相似，因此，就像平面物体一样，可以融为一体。其余的不同部分构成两个影像之间的差异，为大脑提供关于深度感的信息。如果通过一种光学装置将完全不同的图片呈现在双眼前面，差异就无法被理解为深度。大脑总是试图了解那些没有关系的影像，要做到这一点，它可以将影像组合起来，或者简单地排斥两个影像中的一个，有时是将二者交替进行。

从摄影初期起，人们就一直试图运用立体视觉来使照片显得更真实些。所有这类尝试都是从略为不同的位置来制作两个摄影影像，然后把每个影像呈现于观看者相应的眼前。十九世纪九十年代流行的立体镜是一种个人用的观看装置。这种装置装有两幅并列的照片，两只眼睛通过两片分开的观看镜进行观看，经过练习，不用立体镜也可观看并排着的立体照片。"重叠立体图像"(anaglyph)是由重叠的红和绿两种图像组成。一只眼睛通过红色滤片进行观看，另一只眼睛通过绿色滤片，观看者的每只眼睛就可以看到相应的影像——这个装置只产生黑白立体影像。经过直角偏振的两个重叠图像，通过两片旋转成互为直角的偏振镜观看，也会产生立体视觉的深度感，既可以产生黑白的也可以产生彩色的偏振立体图像。还有一种不使用观看器的立体观看装置，即把两张照片分成极细的垂直条片交替地组合在一起，并在组合条片上覆盖一层刻有凸线的塑料片，这些凸线将每组条片上的光线折射到相应的眼睛上，便成为立体图像。

1860年前后拍摄的一对立体照片。用左图立体镜观看时，两幅照片便产生立体感。



如下图所示，物体位置极近时，左右眼形成的影像差异很大。将塑料尺的一端放于鼻梁上，两眼看见的是塑料尺的正反两面，背景上的物体也出现在不同的位置上。



第2章

知觉

2.1 感觉

释义：人对刺激的直接反应。例如，视觉就是对光的反应。

一些哲学家和心理学家坚持这样的观点，来自环境的各种信息均先经过感觉器官及其神经通路才到达大脑。我们与环境的接触是通过我们的五种或更多的感觉得以完成的。断绝与外界接触会造成感觉丧失及有害的心理影响，包括幻觉和精神错乱。丧失一种或一种以上感觉的人，如聋哑人和盲人，是生活在一个与所有感觉功能健全的人很不相同的世界里。

认为所有信息必先经过感觉这种观点为我们提供了一种论据，即物质世界产生刺激，刺激对人的作用是感觉，对作用的解释是知觉。从协作的概念来说，三者是不可分离的，尤其是后两者。感觉与知觉构成由简到繁的各种体验的连续性。

将物质刺激转化为感觉信息，以供神经系统进行处理，可以称为感觉传导。巴甫洛夫曾将感觉器官称为"外部能量转换器"。传导或转换在神经细胞膜中产生物理化学变化，从而促使神经细胞膜潜力及感觉器官潜力的变化。显然，这些潜力的大小随刺激的强度而定。韦伯、费希纳和史蒂文斯对刺激和感觉反应之间的关系作过广泛的研究。费希纳发展了韦伯1834年论述的"仅可察觉差别"(just-noticeable differences，简写为jnds)的最初成果，被许多人称为心理物理学之父。这是一门测量对物理能量感觉反应的学科。

各种感觉器官都是极活跃的系统，不断地注意着环境的变化。眼睛、耳朵、鼻子、嘴和皮肤能定方位、探索和调查研究。感觉信息是通过积极地看、听、触摸、嗅及品尝而获得的。各感觉器官根据需要而进行协作，并通过对感觉的处理使感觉信息与记忆信息和思维结合起来。例如，遇见一场大火，它所涉及的要远远超出双眼及双眼所能提供的有限信息。对火的体验是一种多感觉的感性体验。观看一张火灾照片是单一的感觉体验，仅依赖视觉信息。这就是静止的火灾照片或任何多感觉事件有很大局限的主要原因。电影由于包括了动作和声音，使视觉信息扩大了。思念，自然是回味与温馨的综合感觉。

感觉可简单地分为两大类(见右表)。远距离感觉叫外感，近距离感觉叫近感。还有深层感觉，叫内感，包括我们的平衡感觉，即由肌肉、腱和关节发生变化而引起的动觉。

物理能(刺激)	感觉器官	感 觉
1. 远距离感觉		
400—700mm 电磁辐射(光)	眼 睛	视 觉
20—20000 赫兹机械震动(声)	耳 朵	听 觉
2. 近距离感觉		
压力与温度	皮 肤	触 觉
液态化学药品	舌 头	味 觉
气体化学药品	鼻 子	嗅 觉

感觉器官将物理能转换成感觉。感觉测定是心理物理学的基础，通常涉及人对一些基本特征的反应，如明度或亮度。请看下面照片，并回答下列问题：

1. 哪张照片显得亮些？(序列测定)

2. 一照片比另一照片亮多少？(数量测定)

3. 哪张照片更接近原景物？(这需要与记忆配合，所以比较困难，变化也较大。)

2.2 知觉

释义：人对刺激的反应过程，包括感觉、记忆和思维，并由此而产生意识，如认识、辨别和理解。

关心知觉问题的专家们不可能同意上面这一精确的定义。多年来曾提出过无数的定义，但有些作者干脆避而不谈这个问题，有些论述知觉的书，甚至不下定义或不将其编入索引。

广义地说，知觉是人对环境的一种很有意义的内部反应。它是我们从事各项活动时，从变化的环境中收集信息所不断进行的过程。有一个时期，知觉曾被认为是瞬间性的。现在，此说已不再被认为是正确的。知觉乃是一系列生理活动的结果，其中包括感觉、信息处理、记忆及思维。通常，感觉刺激越复杂，处理过程越长。而且，一特定刺激模式所需的信息越多，处理时间也越长。有些心理学家列出一些知觉阶段，如察觉、定位、认识和辨别等，在所列的次序中需要大量的时间。如果知觉要对适当的反应作出判断，还需要更多的时间。

由简单到复杂的各种不同程度的知觉，涉及各种不同分量的大脑活动，并受长期和短期记忆、意向、期望及知觉防卫的影响。眼睛看到的东西并没有可看的东西那样多。《圣经》有这样的说法："我们拥有看东西的双眼，但却看不见……，"意思是说，我们有眼睛和大脑可以察觉，但察觉不到——也许是因为忽视、分心、偶然或其他因素。艺术与摄影的功能之一就是帮助我们了解事物。保罗·克莱说过："艺术的目的并不是再现可见的东西，而是要创作出可见的东西。"

右页的星图就是一个知觉的例子，它是一个连续过程，需要时间。认识和辨别出这个刺激物是星星或宗教象征，几乎是基于经验和记忆而得到的一种直接知觉。察觉六个小三角形围绕着一个六角形，则需要更多的时间来进行视觉探索和视觉思维。

知觉虽不能与感觉相分离，却与感觉有区别。同样的感觉信息可以导致不同的知觉，不同的感觉信息也可以产生相同的知觉。鲁宾的模棱两可的形象——环境式杯子（见6.1 形象——环境）就是相同的刺激产生不同知觉的典型例子。相同的刺激之所以会产生不同的知觉是由于多种可能因素，其中包括适应、记忆、意向及生理差异。另一方面，由于某一因素，如知觉惰性、辨别能力低或疏忽，致使不同的刺激被认为是相同的。所以，尽管在心理物理学的专门领域中取得了很大进展，但知觉心理学家要想根据刺激的物理特征来预测知觉的长远目标似乎是不可能实现的。

知觉是需要花些时间的。除了明显的星形外，你还见到什么？

相同的感觉刺激可引起不同的知觉。

照片左方的灰色等级表代表照片中的影调值范围。但是，由于照片影调的分布方式（如大小、形状、位置、局部反差）及其与画面内容相联系的意义的影响，对照片内的这些影调值的知觉却有很大差异。

2.3 视觉思维

释义：视觉思维是以视觉形象解决问题，它涉及艺术信息的接收、存储、恢复及处理。这些动作的完成可以是有意识的，也可以是无意识的；可以是自觉的，也可以是不自觉的。

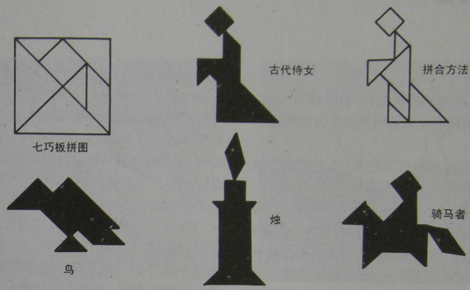
视觉思维或涉及平面影像的合理运用，如照片、素描、绘画及图解，或涉及我们所处环境中的立体物体，也可能涉及从储存于记忆中的信息得来的视觉影像的合理运用。这一过程就发生在日常生活中，几乎已成为一种不自觉行动。对于人、地点、事物及彼此间关系的认识能力就说明了这种类型的合理运用。更为有意识的视觉思维的例子是，闭上双眼，默数自己家中的窗户。你不妨试一试，在默数过程中加以思索，这样，答案就出来了。

视觉思维，可以从观看一台陌生摄影机并琢磨其如何使用这样相当简单的工作到观看由太空拍摄的行星照片中不熟悉的地貌，或观看用电子扫描显微镜摄得的细胞微观结构照片，而显得各不相同。从右页的系列图形中证明 $C^2=A^2+B^2$ 这条勾股定理所需的视觉思维水平是很不一样的，不妨比较一下。

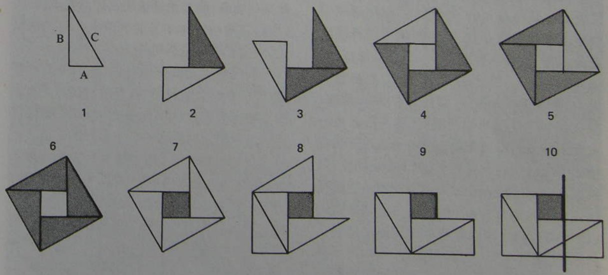
这种富于建设性或创造性的思维涉及三种情况：首先要解决拼凑的形式问题；其次，刺激要以需要处理的视觉信息为基础；第三，要有灵活性，因为所遇到的问题都是新情况。中国的七巧板就是一种建立在创造性视觉思维上玩游戏的极好例子。对医学、天文、太空开发等照片的视觉分析则是另一种例子。

视觉思维不过是一种与视觉艺术密切相关的思维方式。在音乐艺术中，可以说是听觉思维。在烹饪艺术中，可以说是味觉思维（品酒就是一例）。凡是涉及感觉的思维都可叫做感觉思维。

摄影师关心的常常是视觉思维。他们这种关心，过去是，现在仍然是为了提高自己视觉上及艺术上的才能，以便将瞬间的视觉体验转化在一幅永恒的"卤化银画布"上，让人们感受到相同的体验。爱德华·韦斯顿早在1930年就告诉我们，在他将摄影机中的胶片进行曝光之前，如何想象出最终的结果："……在曝光之前，就将完成照片上的纹理、动作、比例等每一个细节都完整地预先想象出来……。"安塞尔·亚当斯和米诺·怀特在他们的实践和有关摄影分区曝光法的论著中，都提出了相同的概念。在胶片曝光之前进行的想象与负片印制时产生的效果，要加以区别。在预先想象的时候，摄影师是运用他的视觉思维将他所想象的最终像片与他眼前的景物相联系，而在后期想象中，是将最终像片与景物的视觉记忆相联系。



七巧板，这个中国古老的玩具，是由 15 厘米左右的正方形内的七种几何图形所构成。玩法是将全部的七块图形组合成某种剪影。玩时须记住，每一块图形均有两面及数种可利用的方位。



这是系列视觉图，它告诉我们：直角三角形斜边的平方等于另两边平方之和。该原理对视觉思维是一种很好的练习。

2.4 特征

释义：物体的特殊性质，如形状的大小，或这种性质在照片或其他图像中的表现。

洞穴画及其他原始艺术（还有当代出版物中的许多线描画）仅表现物体的一种特征，即形状。形状是指一物体的轮廓，如剪影中的轮廓。仅仅依靠形状虽然可以辨别许多物体，但要获得更充分的现实感则需要表现出更多的特征。下面是摄影师在拍摄照片时需要多加控制的物体特征——或对物体加以美化（如光线），或进行冲洗处理（如照片反差）。

形状可以由摄影机和物体的相对位置予以控制，如正面取景和侧面取景时，对于座机，可以适当将后背倾斜，或在放大时适当倾斜底片或放大板。硬币、邮票等小物体的大小可以准确地表现在照片上，但是观看者通常更关心的是相对大小。对于陌生物体，通过一个熟悉物体的大小作为比较，就可以表现出它的相对大小。色彩可视作一种单独特征，但一般都细分为：明度、颜色及纯度。在彩色放大中，明度由曝光控制；颜色通常用黄、紫红、青三种彩色补偿滤片控制；纯度则用滤片的密度来控制。布局在摄影室内是通过变动各物体的相对位置进行控制。对于静止物体，画面布局是通过摄影机的角度来控制。物体可供观看的时间常常由于物体外形的快速变化（如闪电）、或物体或观看者位置的变动而受到限制。观看时间，在一般照片中可以无止境地延长，而在电影中则可采用快速闪现的手法缩短至最短程度。

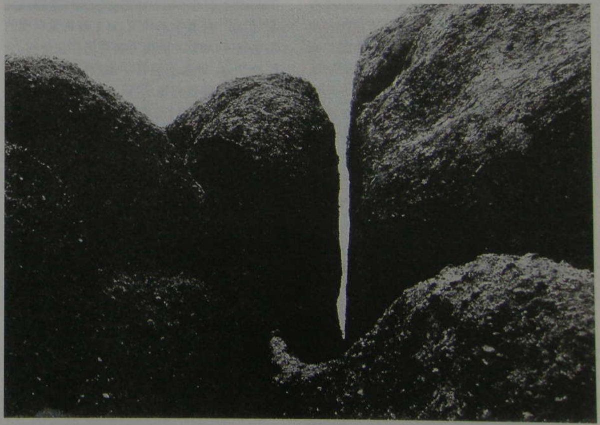
运动，可以看作一种单独特征，在这里是指物体的位置（或布局）随时间而变化。在影片中，运动的表现可以通过慢动作、快动作及定时拍摄技术加以控制，照片则可以运用各种模糊影像手法。

照片中所表现的深度可用多种技术加以控制，但在控制距离的表现中，对镜头焦距的选择特别重要，而用光则是控制形状和纹理表现的重要手段。粗糙面与光滑面物体的表面光泽，可用摄影室的布光技术进行最有效的控制。在有些场合，可用偏光镜来降低强烈的反光及光泽的出现。光滑物体有时可用无光泽喷液进行处理，而无光泽物体则可上油、上蜡或上漆，以增加光泽。透明度，是一些数量有限的物体的一种特征。在照片上，可以借助某些物品，使其通过透明物体而表现出来，同时，在透明物体本身的表面上产生一些反光，以表现物体是透明的。

从现实主义摄影来看，物体的前五种特征（即形状、大小、色彩、布局及时间），可以用同类特征表现在照片上。显然，画面中的深度并不是用相应的立体特征来表现的。放大纸的光泽，充其量不过是对物体光泽的人为表现，在特定的照片内，它不能对各种变化进行调节。彩色幻灯片及其它从背面照明的图像的透明度与所表现的物体的透明度没有丝毫关系。

原始艺术（左上图）及剪影（右上图）运用形状这个特征向观看者传递信息。

较复杂的图像（下图）有效地运用了被摄体的形状、纹理、明度及布局等特征。



2.5 知觉的发展

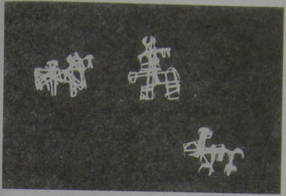
释义：对刺激的反应能力的提高，如敏感性、速度或准确度的提高。

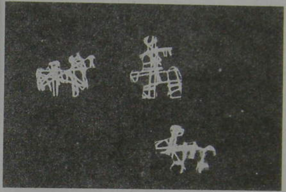
长期以来，知觉理论一直在亲属的遗传影响方面和对知觉发展的学习方面存在着分歧。通过对初生及幼小婴儿的实验证明，至少有些知觉能力是生来就有的。初生婴儿对视觉刺激反应的脑波图变化表明，功能性视觉系统一出生就有了。梵茨曾用实验证实，幼小婴儿在看与人脸相似的图形时所花的时间要比用相同东西组成的其他图形长。然而据测算，新生儿的视力仅为成年人正常视力的十分之一左右。

由于很难将遗传方面的成长影响和经验方面的学识影响截然分开，因此，大多数有关正常知觉发展的研究将两者均加以考虑。弗罗斯蒂格发现，从出生到七岁这段时间，知觉发展以相当快而均匀的速度递增，七岁之后的几年间，发展速度逐渐趋于平稳。知觉能力在成年时期保持相对稳定，以后随着年龄的增长而趋于下降。然而，并非所有的知觉能力都以同样的速度发展。在估计长度与大小方面，四、五岁的儿童有可能达到成年人的准确程度，而对于模棱两可或幻觉性的刺激，要到相当大的年龄才能达到最高准确率。

除了接收或拒绝学生的入学、或按相同能力将学生编组外，教育工作者对遗传因素是无法控制的。所以，他们主要想通过教学经验而决定可能提高知觉能力的程度。在一项对视觉实践效果进行测定的研究中，奈塞使用了一系列互不相关的字母，让人从中找出一个关键性的，如有没有"Z"。他发现，经过五天的实践，平均寻找时间减少了相近一半。人的视觉系统尽管有明显的生理性限制，但希尔加德和鲍尔(1966年)告诫说，不要对人的知觉能力确定绝对的限度，尤其是对特别重要的工作正在强化其高速度的时候。"音盲"的人经过正确反应的强化训练之后，能准确地辨别出音调的实验证实了这种论点。

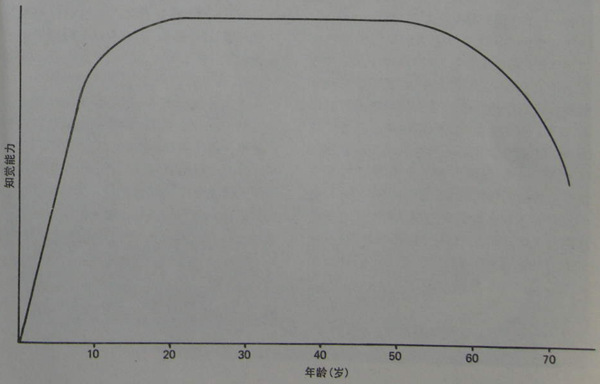
尽管知觉功能可以在实验条件下得以提高，但在一般教学条件下，对主修视觉课程的学生来说，知觉功能能否提高仍存在疑问。一项将美术、摄影及理科学生(作为一个实验组)为对象的研究显示，以4秒钟的间隔连续呈现的一对照片(见右图)，一年级与四年级大学生对两张照片的细微影像差异的辨别能力并没有多大差别。在物体的几种特征之中，如大小、形状、明度或颜色等，究竟有何变化，并没有告诉学生，然而，通过学术上的心领神会，他们的知觉能力得到了提高，并在这样的基础上发现了重大的区别。





让300位摄影及美术大学生观看60对照片后发现，一年级与四年级学生对这对照片在布局上的差异或其它各对照片在色彩平衡、明度、清晰度及其他特征的差异，并无明显不同的识别能力。照片是连续地拿给学生看，两对照片之间的间隔时间为4秒钟。

下图表示知觉能力与年龄的关系。自出生到八岁这段时间，发展速度最快。本图虽未显示大学及以后的年龄有多大变化，但实验证明，经过强化训练，即使是成年人，某些特殊知觉能力也可得到提高。



2.6 色彩

释义：视觉的感性认识的一个方面，与各种物体有关，包括物体的表面和光源，它具有颜色、明度（或亮度）和纯度等特征。

当某人被问及他所见到的是什么色彩时，答复往往是色彩的"名称"。例如，草是"绿色"。事实上，绿色仅仅是许多颜色中的一种，还有黄色、红色、紫红、蓝色、翠绿等等。任何一种颜色，都存在着许多不同的色彩知觉。草的绿色也有各色各样的，它与莴苣的浅绿和松针的深绿都不同。所以，要用语言来描述一种色彩时，除了颜色之外，还需加上它的明度。色彩还有第三个方面，叫纯度，是指色彩的鲜艳度或浓度，将加利福尼亚的橙子与佛罗里达的橙子作一比较，就可以看出来。它们的颜色相同，明度也接近，但前者显得更鲜艳夺目，所以在色彩感觉上显得更纯。

由此可知，我们看到的色彩至少有三个方面。为了表现出颜色、明度及纯度这三种色彩性质，一幅用色块描绘的地图需要三种坐标轴。在色块之中包含着百万以上的可辨别的小点，这仅仅是熟练的观看者在较好的观看条件下能够识别的不同色彩的粗略数字。

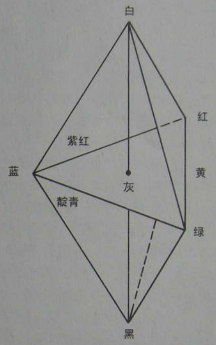
能产生特殊色彩感觉的各种有关事物——如"青出于蓝而胜于蓝"——都包含着能起相互作用的多种因素的复杂关系。这些因素包括光源、环境、物体的物理特征，及观看者本身的生理和心理因素，所有这些都会影响对色彩的感觉。

尽管色彩感觉形成于一大串事件的末尾，而且这种感觉是内在的，但通常都反映到外部世界上，并往往以为物体本身就"含有"色彩，于是形成了白雪、黑炭及红苹果这些词语。在一般情况下，由于物体的反射或各种光波波长的传递，物体确实能强烈影响所见的色彩。譬如，在白天，无论室外自然光的色彩有多大变化，草总是呈现出绿色。另一方面，蓝色的海军服在灯光下却可能成为黑色。由此可见，在感觉中，光源的色彩是一个重要因素。

树林茂密的远山，看上去是浅蓝色的，这是因为光线受大气阻挡而散射的缘故。众所周知，树木茂密的山坡实际上是墨绿色，但在这种情况下，环境却决定了我们的感觉。

尤其甚者，观看者的状态也会强烈地影响他所看见的色彩。当观看者的眼睛适应于阳光时，灯光呈黄色，但当灯光是唯一光源时，却几乎是白色。

以上各例表明，观看者要准确地知道所将见到的是什么色彩，需要一种包含许多微妙的相关因素的知识。在大多数情况下，这种知识是无法获得的，正因为如此，对色彩感觉的研究需要老练的观看者自己善动脑筋。在所见的色彩与到达观看者眼中的光线波长和强度之间，当然不是一种简单的唯一的关系。



试图划分不同色彩的众多方法之一。当各种颜色置于横向三角形的边线时，便可在垂直线上找到不同的明度。色彩的纯度随每种颜色之趋向于三角形的中心而降低。无论图形的准确形状是什么样子，都必须是立体形状。

高逼真度的彩色印刷系统应能表现出不同颜色、不同纯度和不同明度的多种色彩。

（彩色效果见彩插 1）

2.7 条件反射

释义：由于作用强化的影响而产生的对刺激的反应发生变化的过程。

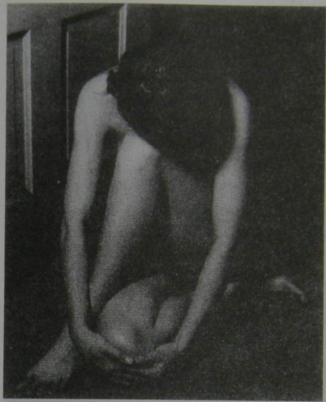
当一个人面临反复的视觉刺激时，就可能发生三种基本反应模式中的一种：反应能力（强度、持久性等）可能提高、降低、或保持不变。如果反应得到某种报偿，反应就会加强，从而增加以后刺激出现时产生反应的可能性。惩罚会产生相反的效果，将降低产生反应的可能性。既无报偿又无惩罚，产生反应的可能性将保持不变，除非以前反应得到过报偿或惩罚（不报偿可视为惩罚，反之亦然）。

条件反射应用于摄影者对视觉的训练时，他必须懂得他要学的是什么，然后对正确的反应予以报偿。专业培训的目标往往是比较明确的。洗印室的检验员在决定加工后照片的密度及色彩平衡是否满意时，只有有限的责任，而照片编辑最关心的是决定手中的照片是否具有足够的人情味。正确的反应常会获得语言、金钱及晋级的报偿，而不正确的反应常会得到相反的效果。因此，工作者要根据工作的要求而相机行事。

尽管摄影学生通常各有其重点，如侧重表现、工艺或技术质量等，但一般说来，总是希望他们在广泛的技艺领域中取得经验，而不希望他们成为少数几个方面的专家。人们通常都认为，有些东西是无法传授的，如创造性。条件反射的赞成者认为，要使人更富创造性地去观察周围的环境，只要对这种行为予以报偿（如商业中的金钱报偿），就可以使人这样做。评分可以作为一种象征性报偿，因为它没有内在价值，不过也有许多略带实质性的报偿，如赞扬、微笑、或是别人对他的重视等。B·F·斯金纳通过立即反馈的运用，把学习的内在自我满足作为一种报偿，并以此为基础，将条件反射实际应用于课程的学习上。

报偿与惩罚，作为肯定与否定的强化因素，并不总是分开的行动和审慎的行动。刺激本身能取得强化特性。某些食物是报偿性的，所以经常被食用。某种照片，如体育照片，具有报偿作用，所以会花较多的时间进行观赏。当专业摄影师面对面地与顾客打交道时，就可以使用推销员的语言报偿技巧来增强对照片的有利反应，但当与众多的观众打交道时，则必须依赖照片本身质量的提高。了解观众喜欢什么和不喜欢什么，对摄影师来说很有用，它能促使摄影师努力拍摄出观众觉得有报偿性的照片。

当摄影师对模特儿进行创作，要捕捉某一特殊表情或心态时，他们能否合作得好，在很大程度上取决于视觉上和语言上两方面的积极强化。对模特儿来说，视觉强化包括由摄影师确定的面部表情和姿势。

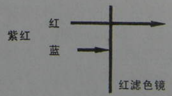


人物与道具都选择得较好。取得了与原作很接近的姿态，像片质量还不错，值得庆贺。

在用光方面，似乎是限于光源的一般安排。使用的散光灯没有再现出原作中阳光的清晰影子和整体的匀称感。忽视门上的阴影与人物右臂的阴影是粗心大意的结果。

这是摄影学生对爱德华·韦斯顿 1936 年的作品《裸体》试图模仿的习作。上面是教师的评语，它对照片的优点给予正面鼓励，对需要改进的部分则给予反面鼓励。

紫红色光线进入红色滤镜后，红光得以通过，蓝光被吸收。如果黄光进人红色滤镜，________得以通过，________被吸收，试以同样方式作出回答。



教材中的一例。读者可直接将自己的反应与正确反应作一比较，从而通过条件反射的作用而促进学习。

2.8 认识上的反应

释义：在视觉中有关智力方面的感觉，以区别于情感和心态方面的反应。

照片的交流功能可以分为三大类：认知类、情感类和心态类，这和教学上所用的分类是一样的。学校学习的传统概念，与认知有着最为密切的关系。尽管老师指出，为了达到理解、运用、分析、综合和评价等较高级的认知目标，有必要记住一些基本内容，但对许多学生来说，学习几乎全是侧重于靠记忆来获取知识。交流无论是通过照片、文字、或是两者来进行，都可达到上述这些目标。

记录式照片主要是被表现物体或景象的翻版。其真实性与以往知觉体验所记忆的影像有一定程度的联系。使用这种照片的目的主要是属于认知性质，使观看者看到景物是什么样子。在目录照片这种特殊例子中，其目的包括创造一种能使人产生记忆作用的图像，以便影响观看者对该物品的购买。

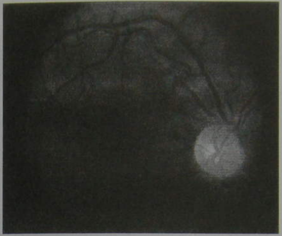
理解是指照片的观看者即使没有看出所有的细节，但知道交流的是什么，并能运用其内容或思想。许多属于科学、技术、新闻报道及图解性质的照片就是满足这样的交流目的。理解表示攫取到了某种思想。所以，照片并不仅仅是某一事物的再现。

运用是指将思想由某一事物转移到另一事物，即有能力创造出与视觉相类似的东西。这样的创造能力，当其将某一原理或抽象概念运用于各种各样的特殊情况时最为有用。例如，一位观众从作品中懂得了杆秤上重量与支点的平衡原理，就可以将这种原理运用于照片构图，以获得各种重要影像的心理重量的平衡。喜欢收集他人拍摄的优秀照片的摄影者，最了解照片的这种功能。能将一种思想运用于各种不同情景的程度，是衡量他们的创造能力的标准。

尽管分析只不过是对简明易懂的照片进行深刻地思考，但也往往需要应用一些特殊的方法，如显微摄影、X 射线摄影、定时摄影及分解式摄影等。分析是指将某一物体、某一景色或它的艺术表现分解成若干部分，以便对某一部分或几个部分的组合进行辨别与研究。

综合是将各要素组合成一个整体，从而揭示出一种以前并不明显的思想。这一工作要求摄影师具有高度的创造能力，因为他要预见到最终获得的效果。综合有各种各样的形式，包括在照片中将各种物体（如形像与背景）组织起来，或将几幅照片组合成一个图片故事，或将一些画面与景物组合起来，使之成为一部电影。

评价是指观看者在对照片作业反应时从中进行判断。如果他觉得内容没有什么价值，印象就会很快消失，如果他认为内容很重要，就会长久地记住它，并会产生重要效果。观看者对照片的评价是从第一眼看到时开始的，评价的高低决定观看过程中所用的时间和注意力的多少。评价的最终结果则取决于照片是否可信，是否有说服力，是否有价值以及是否令人满意。



这是视网膜照片，受过医学训练的人对它进行分析时，能提供各种有关健康问题的信息。

利用四张照片形成月食这个统一的概念，是综合的一个例子。

2·9 感情上的反应

释义：属于感觉的主观方面，它涉及的是对事物的感受，不同于认识上和心态上的反应。

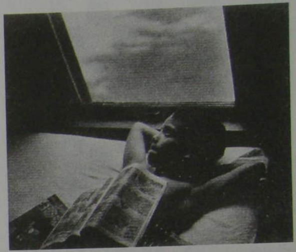
在图片的感性认识中，尽管有许许多多的特殊术语可用来说明各种不同形式的情感问题，但最重要的是三个——兴趣、态度及情绪。

当一张照片出现在一个人的面前时，除非看了一眼就激起他的兴趣，否则，他是不会细细地进行欣赏的。这就促使摄影师要创新，使自己的作品与众不同。为了吸引观看者的注意，必须使照片的主体令观众产生趣味感，主体本身缺乏刺激性是无法吸引人的。广告中常用的一种手法是，用一位漂亮的模特儿，衬以不太醒目的产品。可惜的是，对某一特殊物体的兴趣越大，对视野内其他物体的感觉则越弱。研究表明，观看者倾向于记住那种性感广告，而不是记住那些与之相关的产品名称。

赫纳恩迪兹、庇温等人的实验证明，在猫的视野内放一只老鼠，猫的听觉神经中由重复的嘀嗒声产生的电子信号会突然停止，这似乎是观看者对产生的知觉感兴趣的一种生理作用。

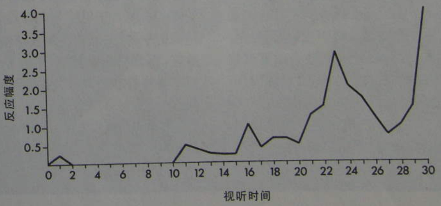
由于态度对动机有强烈的影响，也由于人们常会抵制原有态度的变化，所以，态度在视觉研究中特别重要。在“主题感觉测验”（即根据感觉来编排故事）中，照片可以有效地用来测试出偏见和其他态度。没有简单的公式可使态度发生变化，但利用照片的情感作用似乎比利用冷酷的事实更能改变人们的态度。创作具有动机目的的照片是需要技巧的。如果意义过于含糊，观看者就不易理解，如果过于露骨，则会产生与所期望的态度变化相反的反作用。解说性摄影的一个主要特点是对照片的态度及其他情感作用的关注。联合原理通常是用来将观看者可能持中立态度的产品（如某种牌名的软饮料）和他可能持肯定态度的事物（如舞会）相联系起来。譬如，一位喝这种饮料的人，通过心理作用而被表现出来，使观看者能认出他，这是另一种有效的技巧。

在某种情况下，图片能激发强烈的情感反应。电影是进行情感交流的最有效的艺术手段，其原因是多方面的，其中包括观看时间较长，有助于情感主题的发展，视觉刺激和听觉刺激相配合，以及观看者作为一个大集体的一员而产生的作用。观看者的一些情感反应的表现是很明显的，如笑声和泪水，在极严重情况下甚至会尖叫与昏厥。不那么明显的情感反应可用测定呼吸次数、脉搏跳动及皮肤反应的仪器进行测量。只有艺术吸引力而没有多大意义的照片，不会引起明显的生理变化。但研究人员正在运用灵敏的设备和复杂的方法，包括测瞳仪（测量瞳孔大小）和脑电图（测量大脑电冲动），试图测试出人们对照片的细微的、甚至是潜意识的情感反应。



易于引起情感反应的三幅照片例子，它们不同于认识上和心态上的反应。

一个人正在欣赏影片《包列罗舞曲》时的生理轨迹图，其视觉和听觉上的情感逐步高涨，最后达到顶峰。



2.10　心态反应*

释义：指头脑与肌肉在视觉上对操作能力与技艺方面的共同协作。

在心态技能的示范和指导的相对有效性与现实实践之间，长期以来一直存在着争议。为了心态的指导目的而观看照片的人，总是将自己投入到所描述的活动之中，因此将两种过程视作心中的（隐性的）实践和真实的（显性的）实践比视作无实践和有实践来得更现实些。

毫不奇怪，在早期一项有关心中实践和真实实践的研究中，是用投篮球的准确性来说明真实实践的优越性的。但现在看来，大多数的心态技能，最好是将两种方法加以综合利用进行研究，不应只用其中的一种而排除另一种。隐性实践与显性实践的最佳比率和最有效的顺序随心态工作的性质，尤其是随心态工作中的技能与理解的相对数量而不同。对隐性实践的示范和指导的重要性，随心态工作中的理解数量的增加而提高。

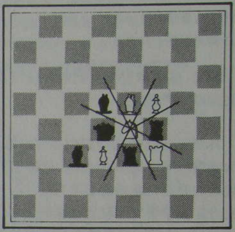
用篮球学习自由投篮是一件高技能、低理解的工作。但即使是这种高技能活动，初学者也可以通过观摩专业球员自由投篮的影片来提高自己。他会注意到专业球员是先拍几下球，深吸一口气，为自己做好准备，同时会注意到球是举手投还是从篮下投。除了这些显而易见的动作之外，初学者还会做更细致的、有价值的观察。如果他与职业球员混在一起，他也许会模仿他的风格，包括姿势、节奏和弧形动作。B·R·巴格尔斯基指出，对正在学习的理论家来说，模仿尽管不是一个通俗的概念，但人们确实是在模仿（因为猫、鼠、狗等不是积极的模仿者），而且当他的努力获得成功时，就会为得到的积极的鼓励而去模仿。

尽管照片的心态功能对学习过程的初期阶段很合适，但即使是专业人员有时也会发现，通过对自己拍摄的照片进行研究，却能够使技艺得到提高。据最近报界报道，有一位棒球投手去年赢了二十一场球赛，最近一个时期却为了发挥不佳而感到精神压抑，在研究了自己投球动作的一系列照片后，突然又重振了雄风。

另一个极端例子是涉及较多理解和较少技能的心态活动。研究表明，初学者可以在这种类型的工作中，通过边看照片边进行心中实践，从而发展其技能，而不必进行什么真实实践。一个小组边看教学影片边在心中练习为电影放映机装片，结果在工作中，他们与另一个接受个别指导结合真实实践的小组做得同样的好。在较复杂的汽车装配实践中，对有机会参加更多的通过图片进行认识实践的学习者来说，增大示范汽车的尺寸并没有多大影响。

大多数心态工作需要理解和技能两者的平衡——相当于用图片进行心中实践和真实实践的平衡。即使在正规教育中，由于学习人数多，而器材、时间和合格的专家有限，往往有必要将心态范围内的重要部分改为心中实践。

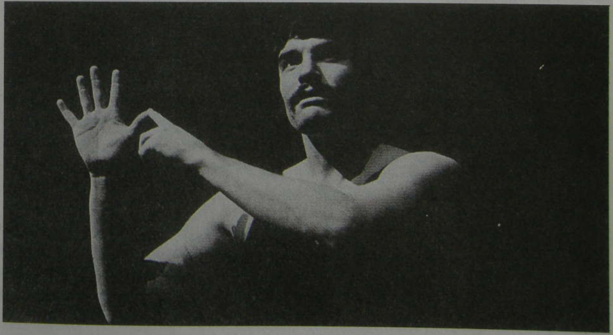
*“心态”，原文是 psychomotor（精神活动），这里是意译——译者。



左图：职业高尔夫球手特里·迪爱尔击中沙穴是一种高技能的心态工作。初学者可以通过模仿专家的动作而提高球艺。

上图：需要丰富的知识但不需什么操作技能的一种心态工作。

下图：聋哑人交流所使用的手语是既需要知识又需要操作技能的一种心态工作。图中是一聋哑演员在舞台上表演手语。



2.11 感觉消失

释义：感觉器官接受到的环境信息的种类及强度均严重减少。

环境是日常生活中司空见惯的东西，所以常常被认为是理所当然的，但感觉与环境的接触却是正常生活所必不可缺的。加拿大麦克吉尔大学曾对年轻而健康的大学生作过一次实验，只要他们愿意长时期地呆在一个特殊设计的与周围环境隔绝的房间里，每日可以得到一笔数量可观的钱。他们的双眼被蒙上看不清图形的半透明塑料布，两手戴上手套并放进两个长套筒内，使其无法触摸，耳朵套上耳机，不停地发出嗡嗡声，使其无法听清具体的声音。除了短时间的饮食外，被实验者须躺在舒适的床上，视觉、听觉、触觉、味觉、嗅觉和伸展活动均被剥夺。

实验的结果是惊人的，但却是很说明问题的。大多数被实验者对这种感觉几乎完全被隔绝的单调生活坚持不到二、三天，最长的为六天。在隔离期间，对脑力的变化作了一些简单测试。几乎在每一次的测试中，人的行动功能都有所降低。被实验者变得焦躁不安，似乎失去了透视感；开始体验到奇异的影像、声音和运动感或接触感。总之，他们开始有了幻觉。

走出隔离室之后，开始对正常的房间环境进行适应时，被实验者均体验到明显的视觉干扰：

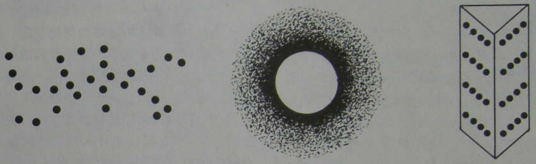
1. 眼前的整个视野似乎在飘浮、移动。
2. 视觉中的物体似乎在随着自己的眼睛、头部或身体的转动而转动。
3. 物体形状失真——平面物体看上去不是成了凸面就是凹面，边缘的直线似乎成了弧线。

这些干扰是暂时的，约持续了30分钟。

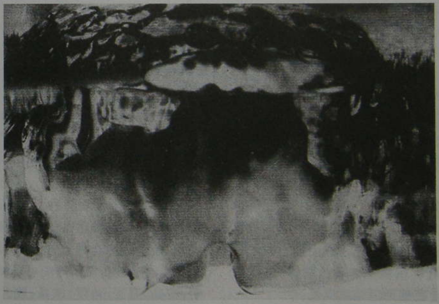
与环境进行动态接触，为我们提供了不断变化的感觉刺激，使大脑处于警觉状态。当只限于少量刺激或无刺激的单调状况、或受到无变化的环境的连续刺激时，精神功能就会减弱。

摄影师极少遇到类似在实验中或“大脑清洗”过程中所遇到的那种感觉消失的极端情况。然而，这个概念却是有用的，因为摄影师会时不时涉及至少是部分消失的情况。只要对周围环境不是总保持着感觉上的警觉，他就会不知不觉地削弱自己的感觉刺激。内部或外部的变化，是制止感觉消失的灵丹妙药。导致这种变化的方法很多。通过诸如敏感训练等方法，就有可能与环境建立较为密切的接触。这可采取正视环境的形式，或反过来，投入于各种沉思和祈祷的形式之中，使人暂时脱离与外界环境的接触。爱德华·韦斯顿发现，不时地进行禁食颇为有益。

在长时间的感觉丧失或接收单调的刺激之后，许多人都会体验到视觉上的错觉。这些错觉通常是从简单视觉变为复杂视觉时产生的，如先看几个光点或简单几何图形等简单东西，接着再看较复杂的物体。



简单错觉形式



复杂错觉形式

视觉丧失观察效果依视野的变化而定。如果整个视野完全是一样的景物（同化现象），观察能力就会被削弱。形式难于辨别，轮廓变得模糊，形状发生了变化，运动也难以觉察。约20分钟后，观察就会停止。两眼注视空白的墙壁，将乒乓球的两半盖住双眼，或用光学仪器使视网膜上出现稳定的影像，这样便可体验到同化现象。这种没有变化的视觉输入的结果是人的观察能力的降低。

2.12 感觉准备

释义：一个人在观看所想看或要看的事物时所需的一种条件，以便更好地感受它，而不是对它作出反应。

感觉是对分类工作做出决定的一个过程。一个人为了更好地理解某事物，他必须将该事物与自己记忆库中现有的物体种类联系起来。例如，如果一个人的记忆库中没有摄影机这个种类，当人们把一台摄影机拿给他看时，他就无法像大多数人所理解的那样理解它。第二次世界大战有一个侦察故事说，1939年英国的摄影侦察团透露，德国正在建造一些大型的环形装置，这些装置似乎没有什么明显的功能；四年之后，人们才认识那是能置人于死地的火箭发射台。近几年来，有人揭露，这个故事并不真实，它是被用来作为保护英国敏感的绝密情报的一种掩盖手段。在皮纳穆德上空拍摄的空中照片中的大型环形图形，经英国情报局确认，是发射 VI 火箭的发射坡道，有些坡道上还放着火箭。在没有这样的认识以前，照片解释员无法辨认出诸如"飞弹"、"无人驾驶飞机"或"V 型火箭"等物体种类。这样的物体种类一旦建立起来，对环形装置和无人驾驶飞机的感觉就会明显不同。除非我们有了可供新视觉体验的物体种类，否则我们就会发现感觉困难或混乱。

第一次观看先锋派艺术和科学照片时，之所以常常感到迷惑不解，其主要原因就是缺乏感觉准备。要准确地理解用 X 射线、红外线及电子扫描显微镜拍摄的照片，事先需要进行新的感觉学习。犹如第一批物影照片、柯林照片、色调分离照片及其他类似照片需要有新的感觉种类一样，第一批空中照片也需要有新的感觉种类。对各种绘画风格，包括印象派、点彩派、立体派及抽象派，都需要在感觉上进行调整。

开拓新体验与学习新概念，均需要灵活地扩大原来所知道的物体种类的范围。对于相同的物理刺激或在不同时间看到的同样照片，之所以有不同的反应，原因之一是与我们的视觉输入相联系的物体种类都是属于个人的、是定义不明确的、或是不存在的。正因为如此，当一个人仅从照片本身无法理解所要理解的内容时，提供一种注释是极为有用的。通过提供有关词语或注释可以帮助人们将照片与记忆中原有的物体种类联系起来，或建立起新的物体种类。图片说明一般都起这种作用。

物体种类的沟通性越强，准确理解所需的感觉输入就越少。这是假设刺激是明确的，观看条件也是优越的。分类可促进理解，但也会阻碍理解，正如我们对于一种事物，当我们很熟悉时，往往会在一瞥之后立即将之归类，随后便不予理睬了。要在熟悉的事物中看到新的东西就需要某种变化，这可以根据各人的兴趣和技能，运用各种不同的技法来达到。例如，有些摄影师会往返多次回到同一户外景点，在不同的光线条件和不同的季节下进行观察。在室内，摄影师则可以试用不同的照明、布局、背景、角度、道具、胶片及各种特殊效果。

倾向与期望原理在感觉准备中起着重要的作用。当我们准备寄希望于某事物时，实际上我们是在激起一种与记忆有关的倾向。当我们在某种特定的过程或倾向中，考虑可供选择的各种可能性，并从中选出最可能的一种，这时就会得到感觉。

阅读下面颠倒的说明文字之前，先仔细研究一下照片，并记住你对照片的概念，读了说明文字之后，再将读后和读前的概念作一比较。

这张照片是 1972 年在纽约州上空用轨道卫星拍摄的。黑色部分是湖，白色部分是云。这些资料立即为你提供了一种倾向或过程，并限制了你对所提供的资料作出决定时可供选择的数目。如果你熟悉纽约州北部地区，你就会有一个记忆中的物体种类，并希望看到芬格湖群（照片下部狭长的黑色部分）、安大略湖（左上角大的黑色部分）及罗切斯特（为白云覆盖）。加拿大位于安大略湖的对岸。

2.13 感觉防卫

释义：人运用感觉系统来避免威胁性刺激的一种心理过程。

某种形式的情景会引起紧张和忧虑，例如参加期终考试或观看恐怖电影。忧虑的功能是警告人们威胁即将来临，以便作好防范。西格蒙德·弗洛伊德曾注意人们用来抵御威胁以保护自己的一些行动模式(防卫机制)，其中包括抑制、投射、反应、注视及后退。所有这些行动均有两个共同特征，即否定或歪曲现实，而且都是无意识地进行的。

感觉防卫是一种抑制形式，用以防止不愉快的情境变成有意识的现实。大多数有关感觉防卫的实验都是使用语言进行的。向某人显示一组词语，有些是令人不愉快的，要求他尽快作出反应。对一个词作出反应所需的时间长度叫做反应时间。对于堕落、疾病、死亡、粗野、妓女等不愉快词语的反应时间要比勇敢、诚实、快乐、有礼等愉快词语的反应时间长些。而且，反应时间是随不愉快程度的加深而延长。对不愉快刺激的感觉和反应时间之所以长的原因是由于暂时的抑制或感觉防卫。一种有关的、但略为不同的感觉防卫形式是歪曲，即将令人讨厌的刺激误认为某种不那么讨厌的东西。例如，一个人受到“bitch”(淫妇)这个词的刺激时，他可以将之理解为“ditch”(沟渠)。

对于与图片而不是与文字打交道的摄影师来说，感觉防卫这个概念也许更为重要。要观看那些与堕落、疾病、死亡等文字一样令人不愉快的照片是极为困难的。对于这种情境，可通过抑制使之不致变为现实，抑制是一种保持自尊和防止忧虑的保护手段。

有人发现，通过耸人听闻的统计数字或照片来劝人戒烟、慢速驾车等群众性的宣传运动，其效果比预期的要小，部分原因是由于观众的感觉防卫。要想抵御不愉快信息的人会采取各式各样的方法，包括拒看信息、或看信息但抑制感觉或将其视作夸张之词而予以拒绝。拒而不听下流笑话的人，可能非常喜爱双簧，因此不愉快信息宣传者的任务就在于用喜闻乐见的形式予以表现。这需要相当的机灵和策略，一般是将不愉快感与其他情感甚至幽默揉和在一起。

近年来，有些产品广告商使用一些较有争议的手段来渗透图片观看者的感觉防卫和其他防卫。他们将一些常常与性或死亡有关的不可接受的内容安置进去，但表面上却是正直的广告照片。一幅安置有性感内容的图像，从低意识水平看，恰似双簧中的艺术品一样。这种涉及潜意识感觉的安置有性感的图像，曾遭到人们的批判，但对于它的高超的推动力量，却有人加以赞赏。有一个时期，人们满怀信心地限制这种潜意识信息运用于电影的画面之中。

制胜人们感觉防卫的一个方法是间接地显现信息。有人猜测，有些广告商是将一些诸如怪诞面孔及性感符号等影像安置在广告照片之中，如左图看似极为平常，人们看了之后就过去了，不会有太多想法。瓶子很容易看出是一个图形，下面衬以一个带有变形倒影的环境。然而，细看这个环境时，瓶子的倒影却显示出一个古怪脸孔或死人面具。有人猜测，这个图像是对接起来的，具有使人记住产品的作用。

上面这幅广告照片你曾看过多少次却不知道那个变形影像是在这幅照片的左下角形成的？

2.14 想象

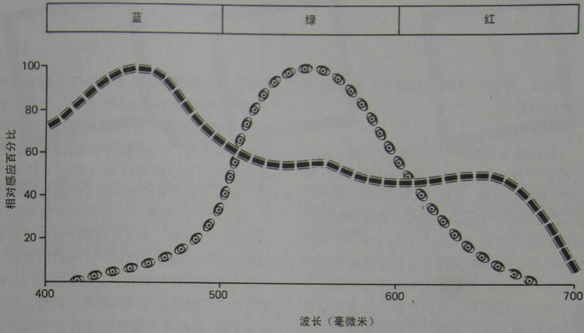
释义:通过视觉影像和心中影像的分析和综合来决定拍摄影像或放大影像的视觉思维过程。

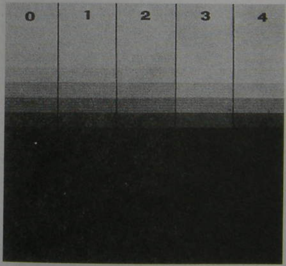
要想在照片中表现出摄影师的所见、所感,用爱德华·韦斯顿的话来说,就要求他“用摄影方式来观察”。视觉过程记录的信息与摄影过程很不一样。观察涉及记忆和想象,因为双眼是大脑的延伸。在一定限度内,我们可以看到想看的东西,而对于与记忆中已有的影像有关的东西,看起来要容易些。而且,视觉过程是用双眼来观察的过程,具有不同的色彩敏感性,是在不断地扫视,对要看的东西具有极大的选择性,可调节的亮度范围比摄影所能记录的范围要大得多,要受适应性和稳定性的影响,同时还要受眼睛中唯一的17毫米焦距晶状体的限制。

摄影中的分区曝光法为摄影师提供了一种手段,它可以将拍摄时的所见与日后观看照片时所希望得到的体会联系起来。这个方法的第一步是校准。在这阶段中,摄影师要测试和校准他的整个摄影装备,以确保其准确性及重复性。通过一系列测试,他决定了曝光、显影及放大等所需的能产生不同影调效果的条件。与此相反,有些像片的影调及反差效果可以简单地用不同级别的相纸来获得。

为了帮助拍摄者用最后要得到的像片影调对一个景物进行想象,可利用“分区曝光尺”,它是由依次递增的由0至9(从黑到白)十个区的影调值组成的(见右页)。想象时,摄影者要研究景物中的各种物体(树木、天空、岩石、草、水、脸孔等),要学会将色彩作为各种明度的心中色调来观察。这就要求摄影者要“用摄影方式来观察”,即将景物中具有颜色、纯度和明度的各种色彩只视作明度。例如,浅色树叶或北方天空应视作“V区”的灰色调(18%灰度)。要将景物色调与像片影调联系起来,需要有良好的视觉记忆力,因此在灰色等级表上对各等级的灰色进行比较,以增强这样的记忆力是很有用的。使用深琥珀色雷登90单色观察滤镜也很有帮助,它能降低彩色物体的颜色和纯度,这样就可以将注意力集中在明度的差异上。如果没有这种现成的滤镜,可以用深灰密度滤镜(密度约为2.0)。只要通过滤镜来观看物体,你就可以大体上看出彩色滤镜是如何改变底片的影调反差的。例如,深黄色或红色滤镜是通过加深蓝色而提高蓝天与白云之间的反差的。

眼睛与胶片的色敏度曲线(见右图)显示,眼脑系统是如何看红、蓝、绿三色的明度的,而全色黑白摄影胶片又是怎样表现这三种色彩的。胶片曝光所用的光线色温是一个重要的因素,因为眼睛能够适应色温的变化,而胶片却不能。使用黑白全色胶片分别在灯光和日光下拍摄相同物体,可以发现影调的细微变化。要忠实地将色调记录在全色胶片上,在灯光下要用浅绿色滤镜,而在日光下则要用淡黄色滤镜。使用感蓝胶片、正色胶片或红外线胶片时,视觉影像和摄影影像会有更大的差异。



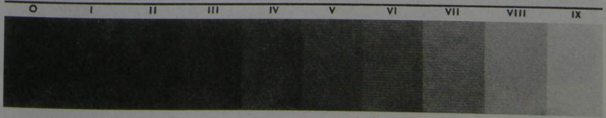


上图:全色胶片及眼睛的相对色敏度,最高值已调至100%。注意,眼睛对绿色比胶片更为敏感,而对蓝色则没有胶片那样敏感。为了“用摄影方式进行观察”,必须学会调整这种差异。

左图:不同等级的相纸可提供不同反差的影调。

下图:由十个影调组成的分区曝光尺,可表示并说明物体影调值、负片曝光量及相片影调值的关系。

分区曝光尺



2.15 视野的依赖性与独立性

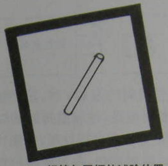
释义：视觉与非视觉刺激对人的空间方位的相对影响。

如果你花数分钟时间仔细地注意一下自己视野中的一切，你会发现，大多数物体，像桌子、椅子、门窗、墙壁、照片、树干、地平线等，不是垂直的就是水平的。如果你意识到在那样的视觉环境中你是怎样去适应的，你往往会将自己身体的位置与垂直线或水平线联系起来，你会毫不犹豫地知道自己的身体是直立的还是倾斜的。这种将自己的身体位置与空间的垂直或水平轴线联系起来的能力有两个基础。第一个基础是与引力场有关，第二个基础是与视野有关。引力作用于肌肉、肌腱及关节的动态感觉和内耳的静态感觉，因此你能体会到自己是否处于直立状态。这是视野的独立性，试将双眼闭合并将身体倾斜，就可以轻易地感觉到这一点。紧接着，你就知道自己是处于非直立状态，通常还能感觉到倾侧的方向和程度。身体处于直立位置时，空间方位也受视野倾斜的影响。

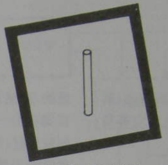
日常的生活体验告诉我们，我们的直立状态常常与引力有关，也与视野有关。因此，很难断定，一个人之感觉到自己的身体位置，是基于引力、视力、或是两者兼而有之。赫尔曼·威特金是最早探索引力和视力对直立感觉影响程度的研究者之一。为了分离和控制这两者，他制作了一个“倾斜室和倾斜椅”的装置。室和椅都可以单独转动，转动的倾斜程度可以角度来测量。人坐在椅子上接受倾斜室和倾斜椅各种不同组合的测试。对每一种组合，被测试者都是处于非直立位置，他可以告诉实验人员如何调整倾斜室或倾斜椅，直到他感觉到自己的身体是处于直立状态为止。威特金及后来其他一些人的实验结果表明，各人对如何改变自己直立位置的方法大不相同——有些人是改变视野（倾斜室），有些人则是改变引力（倾斜椅）。视野依赖性一词是指那些要求对倾斜室进行调整的人，而视野独立性则是指对倾斜椅进行调整。使用其他手段，如棍棒与画框装置或安插式图像测验等，也可以获得相同的结果。很容易将物体与环境分开的人趋向于视野独立性。

摄影师常常会发现自己的身体姿势不是处于与引力场或视野相垂直的状态，因此必须作某种调整。例如：靠在车窗上、飞机上或其他运载工具上进行拍摄；有意识地倾斜摄影机的视野，以获得特殊效果；利用取景摄影机的摆动和倾斜功能对垂直与水平透视进行调整；以及装裱像片时使画面与装裱纸不相垂直等。

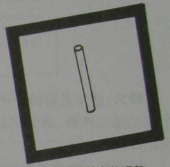
摄影师必须明白，一般观众对画面中的倾斜影像所呈现的物体位置是如何理解的。这也同样适用于物体的运动，如飞行中的飞机，由于追拍的缘故，在影片画面上影像是保持静止不动的，观看者看了将会得到与拍摄时不一样的视野启发。



棍棒与画框的试验位置



视野独立者的调整

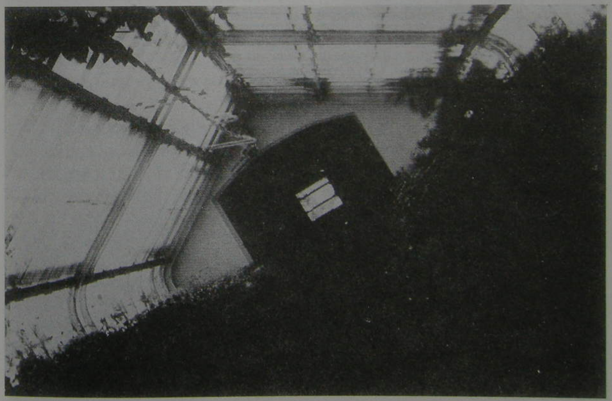


视野依赖者的调整

利用棍棒与画框测试可以决定视野依赖性。棍棒是置于一个发亮的方框内，棒与框均可单独转动。如左图所示，被测试者看到的棒与框均不垂直。于是要求被测试者将棍棒调整成直立或垂直。

一个视野独立的人会无视视野，根据自己的引力场将棍棒置于垂直状态。视野依赖者则相反，是根据视野进行调整。

一个视野依赖的人看到这张照片时，会比一个视野独立的人感到更紧张。



2.16 信息处理模式

释义:感觉系统的一种图解式表现法,其中包括感觉体验、感觉记忆及感觉反应等基本组成部分。

视觉信息处理模式的目的是,在概念上将视觉刺激与视觉反应联系起来,使其在一定程度上与观察的事物相一致。这种处理模式清楚地告诉我们,感觉并不随着刺激的出现而同时发生,它是用来说明信息在感觉系统中的流动情况。多年来,人们提出过许多信息处理模式。例如,有些模式是将侧重点放在神经网络上,而有些则更关心感觉处理。后一种模式是拉尔夫·哈伯和莫里斯·赫尔什森提出的,它的简化形式如右图所示。

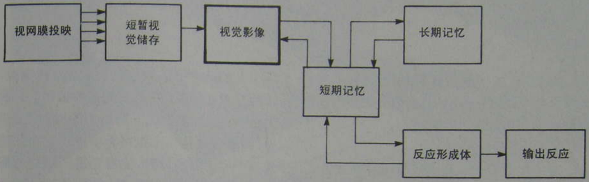
视觉影像在视网膜上的形成,由于信息处理的变化,会产生各种不同的效果。例如,由于高噪声干扰,视觉信息会在视觉系统中消失,或产生一种视觉体验,或产生口头反应或其他反应,或将信息储存于记忆之中。后三项或其中两项会经常同时发生。右图的视觉影像方框是信息处理模式中的主要部分,信息就是在此处组合起来形成可感觉的影像,是视觉告诉我们的周围事物的真实形象。关于分散的光学影像(由眼睛的运动而产生)如何合并成为一个完整的视觉影像,至今仍是一个无法解答的问题。长期记忆和短期记忆方框的输入箭头还表明,视觉影像并不是刺激输入的摄影式的如实记录,而要受视觉系统内其他部分的影响。

对于视觉信息在短暂视觉储存中的编码或表现形式,目前看法不一,但有一点却是一致的,即储存的最长时间约为1/4秒。这种短暂储存的一个重要功能是,在刺激持续的时间较短时,可以对视觉信息进行处理,像影片放映中出现的单格画面那样,在对眼睛扫视期间的短暂注视中获得的视觉信息进行处理时,短暂视觉储存也是一个重要的因素。

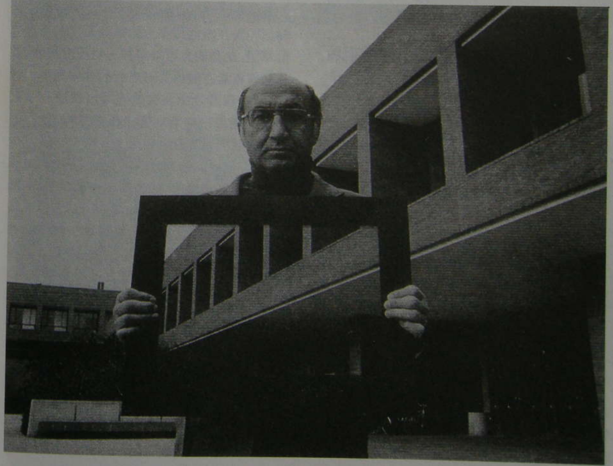
短期记忆所占的时间幅度比短暂视觉储存长,一般是几秒钟,对练习及集中注意时则较长些。所以,当一个人看某物体时如闭上双眼,他能继续看到该物体留在心中的影像,如果他有意识地集中精力去记住它,也许会持续一段时间。如果由于其他视觉影响而中断之后,他能回忆起这个心中影像,这就意味着该信息已被存入长期记忆之中。

我们虽不会将记忆影像与原视觉影像相混淆,但记忆会影响我们对原视觉影像的感觉,就像在一群陌生人中认出一位朋友的面孔,或在一些不明确的图形中识别出其中的一个,其原因就是它比较熟悉。

输出反应代表对视觉刺激的各种不同形式的反应,其中包括说话、书写、指点的或其他动作的反应。例如,一位图片编辑会在参考样片上划剪裁线,并根据自己的视觉概念对印刷时应作的修改提出口头或书面的说明。输出反应涉及视觉信息要通过编译成其他交流语言的复杂转变过程,因为任何人都无法将自己的视觉影像直接展示给他人看。然而,艺术家和摄影师却是利用输出反应这个手段,以绘画或照片的形式将他们的视觉影像表现出来。



在上面的信息处理模式中,标明"视觉影像"的方格,是表示视觉上的感觉。由于你无法向他人直接表示你的视觉影像,只能通过"输出反应"这个手段,以语言或文字的形式来表达你的感觉。画家和摄影师有这样的优点,即能将他们的输出反应表现为艺术作品。



2.17 连续处理与同时处理

释义：处理分散信息的两种方法——每次处理一个信息（连续处理）和每次处理两个或两个以上的信息（同时处理）。

对于视觉系统能连续地与同时地处理信息的程度，专家们持有不同的观点。关于这方面的研究，大部分是用阅读的方法，即在一页面的研究，大部分是用阅读的方法，即在一页印刷品上用连续的方式进行阅读，但许多信息都是在短暂的注视中取得的。同一时候取得几个信息并不一定意味着是同时处理所有的信息。例如，在黑暗的房间内同时打开一只亮度高的灯和一只亮度低的灯，看见的人通常都说亮度高的灯先亮。

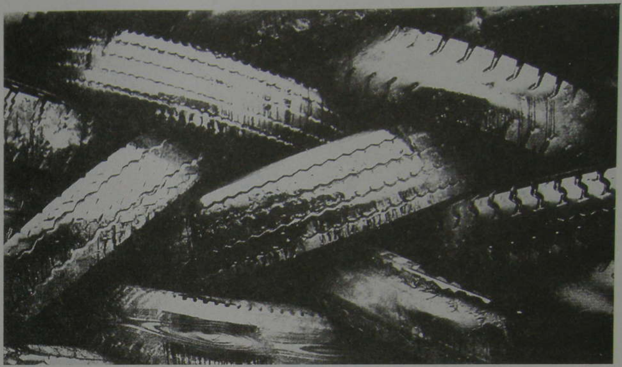
视觉系统可将视觉信息保留1/4秒的时间，在这时间内信息必须得到处理，否则就会消失。据估计，每一英语单词的处理速度约为1个字母1/100秒，因此，视觉系统可能同时接收一定数量的信息，然后进行连续处理。

即使有人这样假设，视觉系统仅有一个传递信息的渠道，最高速度是每单位1/100秒，但可以想象，仍有各种各样的方法可以增加这个系统的容量。一个明显的方法是扩大每个单位的信息量。例如，不是每次处理一个字母，而是处理几个词、几个短语，甚至由较多的词组成的几个概念。快速阅读法是在每看一眼中阅读较多的词，并根据阅读材料的性质调整词数的多少及阅读的速度。由于英语语言冗长，要了解内容，并不一定要逐字阅读。

人们经常引证乌尔里希·奈塞的实验，认为它为我们提供了同时处理的证据。当我们在一个人面前摆放一系列无意义的字母组合，并要求他从二十组字母中辨认出哪些组含有“V”这个字母时，他需要用一定的时间巡视各组字母。后来发现，在同一实验中，同时辨别第二个字母“Z”，并不需要增加时间。事实上，有些人能在寻找一个字母所需的同样时间中找出十个字母之多。

可证实图片信息的连续处理和同时处理的实验要比字母和单词的实验少得多。但有些人能将1/200秒（甚至1/500秒）这样短的时间闪现在暗室幕布上的影像画出相当准确的草图。这种能力可以解释为对同时接收、并作短暂视觉存储的信息进行的连续处理。然而，当一观看者能在快速连续出现的一系列不同的图像中辨别出每一幅图像时，就有力表明这是同时处理的结果。

《美国时间舱》和《弗兰克的影片》等电影是由一系列连续的、熟悉的定格画面组成，每一画面仅在银幕上闪现约1/50秒，在下一幅画面出现之前，没有什么时间对一幅画面的信息进行连续性处理。从熟悉的画面比新画面能得到更富于意义的概念这个事实说明，将信息组织成较大的单位或格式塔是快速感觉的一个重要方面。人们都曾有过这样的共同体验，即使是第一次观看一张照片，仅在几分之一秒钟内就会有一览无遗的感觉——这意味着同时处理。



同时处理使我们认识照片中的被摄体是一堆旧轮胎，并领会由轮胎组成的图案。

有时照片是按有关的顺序来展现。要懂得它们所展现的意思，必须对每张照片的各项内容和各张照片的含义都依顺序进行连续处理，然后综合起来加以理解。

第 3 章

感觉的测定

3.1 心理物理学

释义:对物体的物理特征与观看者心理反应之间的关系进行科学研究的一门学科。

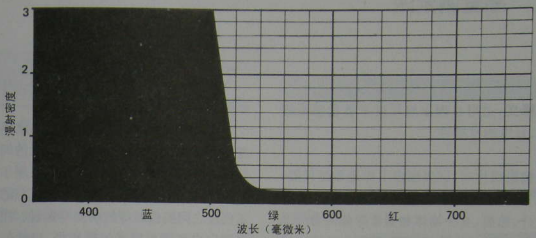
心理物理学的目标是以一种物体的物理测定为基础,使我们能够对该物体的外貌进行预测。大致地说,这一目标早已达到。例如,钠蒸气发生的窄狭辐射波段约为 590nm,据此可以预测,观看者一般都将这种光的颜色识别为黄色。另一方面,如果要求几位观看者准确地说出某人额前的反射光的三个基本特征——颜色、纯度和明度时,答案就将各不相同了。

心理物理学为何不能使我们极准确地预测光或物体的外貌,原因是很多的。一个原因是不同的人对相同的物体会有不同的反应。这也许是由于生理差异,如色视觉有缺陷、近视、散光;或者是疲劳或药物反应等暂时因素;或许是学识经验不同,如某一色彩,有人辨别成蓝色,有人则看成是青色。第二个原因是对感觉我们无法准确地进行衡量。摄影师通常仅用六种名称来区分颜色——红、绿、蓝、青、紫红及黄色。大部分人对一个物体的特性,如亮度和长度,除了用米勒标尺的 10 个等级来衡量外,无法更精确地判断出它的分量。

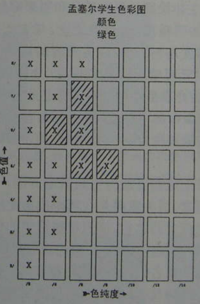
心理物理学无法预测物体外貌的另一个原因是,物体的外貌是随出现的条件不同而发生变化的。例如,一物体的色彩会随环境、照明亮度或观看者先前的视觉体验的不同而变化。

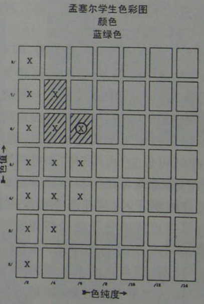
尽管存在着这些及其他限制,人们还是在心理物理学领域中进行了大量的研究,并朝着预测感觉的目标取得了很大进展。例如,利用一些视觉正常的人反应的平均值将各人的差异效应降低到了最低限度。色彩词汇有限的人,使用一套标准色与样片进行比较的方法,可以正确地辨别上百种的颜色。此外,除了独立的变化因素外,在识别和控制能影响感觉的主要因素中,实验者变得越来越老练了。

心理物理学与物理学和心理学的关系,可通过一些用于光源的相应术语进行比较来加以说明。辐射强度是一个物理术语,指光源的强度,可用每单位角的瓦数来精确地加以测定,单位角是能的一个单位,与视觉无关。亮度,是一个心理术语,指光源强度这一特性的外貌,没有测定亮度的标准单位。与它相当的心理物理术语是明度,基本测量单位是每平方米烛光。这为我们在标准条件下的光源和一般视觉系统的反应之间提供了一个量的关系,但对于实际观看者来说,并没有说清楚光源的外貌。心理物理学的测定包括以下三大类:临界值、对比及刺激-反应,每一类都将在下面各节分别予以阐述。



从上面的滤镜分光光度计的吸收曲线所显示的客观资料,你能够做出正确的预测。由于滤镜充分透过了可见光谱中的红光和绿光,所以,你可断定滤镜的颜色为黄色。





当仅涉及少数几种熟悉名称的颜色,如红、绿、蓝和黄四种心理基本颜色或白、灰、黑三种易于识别的明度时,观看者根据物理特性来正确辨别某一色彩并不会感到太困难。随着两颜色之间的差异缩小,困难就增加。我们曾给十三位被测试者观看一"蓝绿"色块,拿开二分钟后,要求他们在孟塞尔学生色图上选出刚才看到的色块。结果选择了八种不同的颜色(图中划斜线者),其中有颜色两种(蓝绿色和绿色)、明度和纯度各三种。仅有五人选择了正确的颜色,即图中划有⊗者。

3.2 感觉测定法

释义：运用心理上的尺度来衡量感觉的性质、强度或重要性。

拍摄照片时，许多测定工作是通过仪器，如测光表来完成的，以前则是由摄影师自己来估计。然而，有关物体和摄影影像两者与光线的质和量的关系，仍需摄影师自己作出许多重要的决定。感觉的心理测定之不同于刺激的物理测定，在于两个重要方面。首先，刺激的某种物理单位的变化（如像片中0.02的密度变化）不一定会产生可觉察的或明显的感觉上的变化。其次，一系列相等的物理增减通常并不产生相等的感觉上的变化。因此，如果物理测定很重要，必须表现出它对心理测定具有极密切的关系。

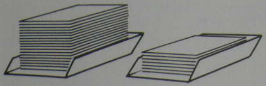
感觉尺度有四种基本类型，即名称、序列、间隔及比例，它们与四种不同类型的视觉功能有关。名称这个尺度不是一般意义的尺度，因为它是由一些类目组成，测定时要将适当的类目名称运用于刺激物体上。例如，在制作像片时，可分为“可用”与“不可用”两类，每张制作的像片均可归于其中的一类。但使用名称尺度来测定时，存在一个数量问题，即决定照片是否可用的分界线如何划定问题。

序列尺度是由物体的排列组成，使所考虑的各种变化因素由一个极端向另一个极端循序渐进，如由最亮到最暗。如果用不同的曝光来拍摄五张彩色幻灯片，以便测试所公布的胶片速度，这些幻灯片可以按密度增加的次序来排列，以便根据相应的幻灯片决定所要采用的胶片速度。

在间隔尺度中，变化因素不仅像序列尺度一样，依顺序而变化，而且尺度上的间隔是相等的，正如温度计一样。例如，孟塞尔彩色图（详见3.8孟塞尔法）是在由黑至白的相邻灰色块之间提供相等的明度增加量。用测光表测定中间调反射光的摄影师，当他们选择的物体是景物中介于最亮与最暗部分之间的中等影调时，使用的是三个影调中两个等级的间隔尺度。

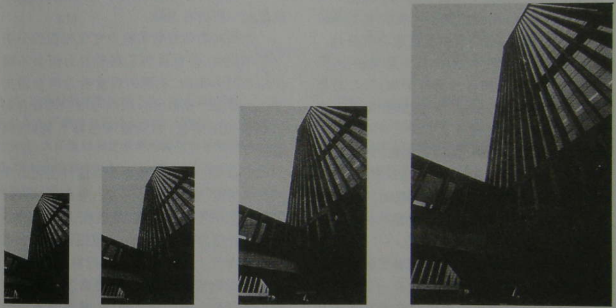
比例尺度是把一种感觉作为另一种感觉的倍数来测定，而间隔尺度测定的是二者的差数。比例尺度通常是用来判断被摄体上的光比。主体脸部的强光部分和阴影部分的20与10的明暗度，从反差上说，与200与100的明暗度是相同的，因为两者的比例均为2：1，尽管明暗度的差别很大（分别为10和100）。测光表虽然可以用来测定光比，但有经验的摄影师却可以通过判断很有信心地把摄影室人像安排为3：1的光比，而不必使用测光表。

以上这些直接的主观测定方法，一般都相当可靠，因为眼睛是在两个或两个以上的刺激之间进行比较，而只根据感觉的强度来决定单一刺激的大小，眼睛的功能就较差了。只有将不知名的刺激和经过校准的标准刺激进行视觉对比，才能使后一种测定方法很好地完成任务。例如，要决定一块灰色卡的密度，就要找出标准灰色等级表上与灰色卡相同的等级。



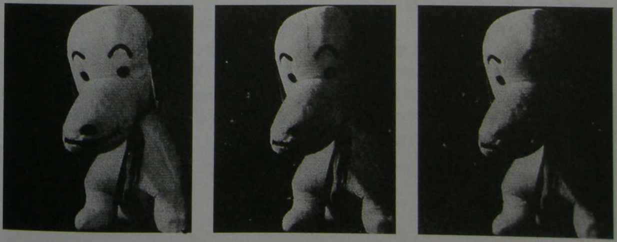
上图：名称尺度。照片按规定标准分两类放置。不考虑各类之中的差异。

上图：间隔尺度。明暗度依等值递增的由白到黑的灰色影调。



上图：序列尺度。照片按由小至大的次序排列，不考虑差距的大小。四张同类照片可依比例放大，如每张照片的宽度是前一张的$1\frac{1}{2}$倍。

下图：比例尺度。摄影师所判断的被摄体上的光比是1:2（左）、1:4（中）及1:8（右）。



3.3 变化性

释义：在反复测定过程中，无法取得始终如一的相同数值。

即使是在最简单的实验中，当我们对同一物体或事件进行细心的反复测定时，总会发现有差异。例如，用很精确的尺子测量本书一页纸的宽度，测量位置不同就会有不同的测量结果，同样，不同页的长度也会有差异。

测定的变化性有两种。其一是偶然性，即无法捉摸或无法解释的意外影响；其二是与所谓可知原因有关的必然性，如金属尺子的长度随温度而发生的变化。

与比较简单的长度测量相比，对视觉的测定之难几乎是无可比拟的。在这里，没有像尺子那样的测量工具，所能依赖的只有观看者的报告或第二手资料。即使是对神经活动的测定也不能直接测定其感觉。

让我们考虑一下在一个简单实验中产生变化的根源。给观看者看一块有一定亮度的灰色，并要求他将另一色块的亮度调整到第一块的两倍。这项工作一旦完成，两个色块的物理测定也就做好了。

1）所有的工具，即照亮的色块和测定仪器，都会在性质上发生各式各样的变化，而且，这类工具会在长时期中发生变化。

2）由于偶然因素，到达观看者双眼的光线，会有不同的数量从眼睛反射出来，同时有不同的数量在眼睛内被吸收和散射，使到达视网膜的光量产生变化。光线在视网膜内是否有效地被感光锥和感光杆吸收要看情况而定。

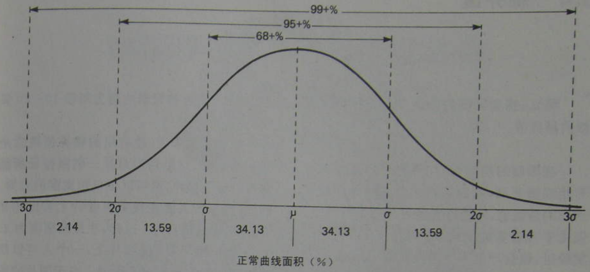
3）观看者的反应发生变化的可知原因是，疲劳，适应过程以及对比效应。每次观察均会受到观看者视觉系统的以往经历及环境性质的影响。

4）观看者与观看者之间因敏感度及训练情况的不同而有差异。

这些对简单视觉实验中变化根源的分析尽管不完整，但也说明了观看者为何会不时作出不同的判断、不同的观看者为何会得出不同的结果。类似的分析也可用于观看者对摄影影像的质量（如反差或色彩平衡）的判断。

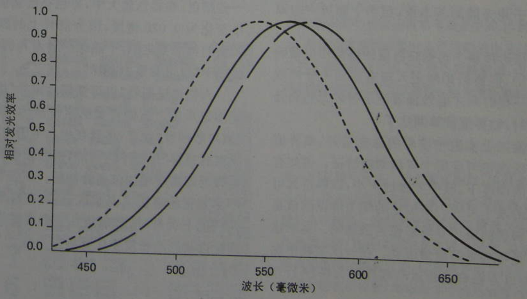
实验者的任务就是要探索这种变化出现的真实情况。主要问题之一是，要在所掌握的资料中认识变化的存在，并设法进行一种能测定该变化的实验。例如，一位摄影师如想在视觉密度计上对两个视场进行对比，以决定自己的变化情况，他就会利用密度计在底片的一个部位上测出几个数值，并将结果记录下来。如果在密度上数值的变化超过0.04幅度，以后他就会认为比这更小的变化不能算是底片上的真正变化，而是属于自己感觉上的变化。

更为正规的质量控制方法是用一张控制图，在图的中心上下各有一条界线，代表正常工作过程中可能出现的变化。当数值落在两条界线之外（或显示出有规律的变化）时，操作者便可认定是发生了非偶然性变化，并采取适当措施。



上图：正常曲线亦称高斯曲线。在反复的测定中，凡是仅仅由于偶然原因而变化的，都会得出类似这样的曲线。大多数的测定结果均向对称图形的中心靠拢，即向代表平均值的“μ”靠拢。然而有些数值与平均值差异很大。标准离差“σ”是数值变化的尺度。约68%的数值位于曲线顶点两边的一个标准离差单位（σ）之间。

下图：52位观看者对不同光谱波长所产生的相对亮度感觉进行估计的实验结果。实线为平均值；两条虚线表示观看者报告的数据范围。所有观看者的视觉都认为是正常的。



3.4 临界值

释义:感觉所需的如亮度之类的物体刺激的最低值。

在黑暗的房间内,如果光源的强度由零开始逐渐升高,就能找到一个使观看者能见到光的最低值。即使所有条件尽力保持不变,但由于观看者的变化性的影响,当再次进行实验时,就会产生不同的最低值。如果实验重复多次,就可以找到一个数值范围,即观看者从无法见到光(0%察觉)的较低值到经常见到光的较高值(100%察觉)的范围。临界值就是人为地选择的一个具有察觉可能性的数值,通常为50%。

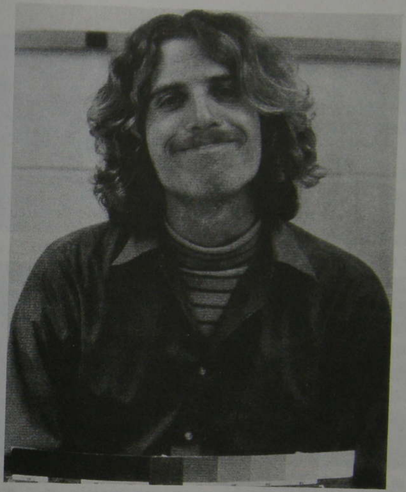
在赫克特、施莱尔及皮雷纳等人一系列的著名实验中,对一个光点的强度、大小、颜色及位置进行调整以决定肉眼察觉的绝对临界值和人类视觉系统的敏感度的局限性。人们发现,这种光的总能量约为10个光子。一个光子是光能的基本量,相当于物质中的原子。

摄影师很少根据临界值的感觉作出精确的决定,但当摄影师进入暗室后三十分钟或更长一些时间才能勉强看清定时钟上的荧光数字时,临界值就算到达了。

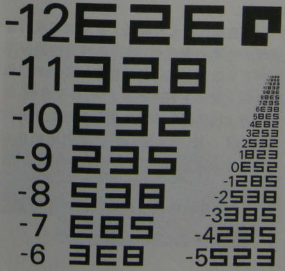
除以上实验中使用的总光量外,临界值这个概念还可应用于各种刺激特征。例如在稳定的明度下,改变光源的大小,以确定其可察觉的最小尺寸。斯耐伦的视力测试图就是以可辨别的最小字母影像为依据的。运动临界值是可察觉的最慢运动。在一次实验中发现,衬以方格背景的运动临界值为每秒1—2弧分,而没有方格背景的则为每秒10—20弧分。

对摄影师来说,最有用的临界值概念是差别临界值,意思是指对某一刺激特征所能察觉的最小差异,也可以指仅可觉察的差异。例如,大多数人能在视觉密度计上看出相邻部分0.02的密度差。这样,在最高密度为2.0、最低密度为0.0的照片上,一个人可以清楚地辨别100种不同的影调。由于图片的影调不是像灰色等级表那样有次序地排列,并有清晰的分界线,所以,较大的密度差就需要有一个"仅可觉察的差异"。连续影调的影像大约只有10种不同的影调(见右图)。彩色视觉测试通常是以"仅可觉察的差异"这个概念为依据。法恩斯沃思—孟塞尔的试验是将彩色环均分为85种颜色,为彩色视觉正常的人在相邻的颜色之间提供了"仅可觉察的差异"。彩色视觉有缺陷的人则无法区分其中的一些颜色。在彩色放大中,彩色补偿滤镜的最小变化为0.025密度,因为照片上的颜色或纯度的相应变化,对于熟练的放大人员来说,接近于"仅可觉察的差异"。

人们曾试图将"仅可觉察的差异"用作感觉测定尺度。正如费希纳定律所示,就密度(或对数明度)而言,尽管在相当范围内"仅可觉察的差异"是近乎均匀的,但在影调等级两端附近却需要增加较多的刺激。灰色等级表产生变化的事实可说明这一点,在较暗的照明情况下观看时,暗端的0.3密度变化比中间附近相同的密度变化要显得小些。



影调分离照片,完全由灰色等级表中的10种密度组成。尽管视觉系统的差别临界值能使你通过并列对比而分辨出黑白之间100种不同的影调,但这幅10种影调的照片几乎可以视作一幅连续影调的图像。



当人们直接观看这个编号测试图时,所能看清楚的最小一组字母就是观看者视力的临界值标准。当用摄影机拍摄这个编号字母测试图以便确定摄影器材的分辨力时,也可以用临界值这个概念。在这里,影像是通过放大镜来检验,临界值是由字母各个线段的混合程度来决定(即字母各个线段都很清晰的最小一组字母是该摄影器材分辨力的临界值)。

3.5 配比

释义：用标准刺激与未知刺激进行视觉上的比较，借以说明刺激特征的一种方法。

视觉系统能适应不同观看条件的能力（如观看室外景物时能适应阳光与月光的照明差异等）极大地拓展了视觉的界限，然而也正是这种能力降低了眼睛作为测量工具的实用性。由于视觉系统对光线的质量与数量的测定都不准确，所以，当必须准确测定时，摄影师不得不借助于各种各样的工具（如测光表、色温表、放大测光表、密度计等）。在未知刺激可以进行调整，使刺激与标准达到一致的情况下，眼睛也可以很准确地进行测定。重要的是，要将两者置于相邻的位置，中间有一清晰的分界线，使两者能同时观看或快速地连续观看。

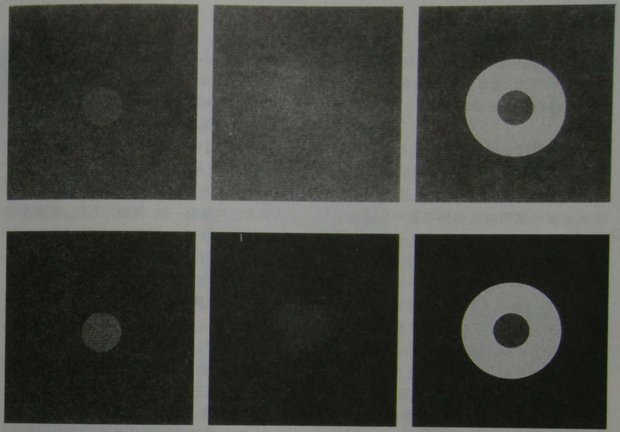
将标准的灰色等级表沿着像片每个部分的密度来回移动，并选择与密度最接近的灰色等级，这样，照片上各个部分的密度都能估计出来。这个方法受到灰色等级表中各等级之间的巨大差别的限制，比受到眼睛选择合适等级的能力的限制来得更大。视觉密度计一般是用一个圆形的形式来同时显示两个视场，圆的周围是界线分明的圆环。视觉密度计的密度测定的精确度可与昂贵的电子仪器相媲美。

当颜色或其他视觉特征不相同时，要将视觉密度计中两个视场的亮度调整一致就显得较为复杂。颜色不同的两个视场，如果以合适的速度在同一部位交替出现，就可以将它们的亮度准确地调配一致。亮度不同会出现闪烁，当两个亮度趋于一致时，即使颜色及纯度仍有差异，闪烁也会消失。闪烁光度计就是用来测定颜色和纯度都不一样的两个视场的亮度是否一致。

视觉配比不仅可用来测定亮度或明度，还可用来完善地说明物体的色彩。有一种方法，如孟塞尔彩色法（见 3.8 孟塞尔法），将一种未知色与一组能在颜色上、纯度上和明度上有规律地变化的标准色进行比较，以便找出最相近的配比色。当一种未知色在质感、光泽或其他非色彩特征方面都不一样时，要选择合适的配比色就比较困难。

另一方面，比色计是通过目镜观看两个相邻的视场，利用红、绿、蓝三种色光的不同混合，以获得与未知色相一致的颜色、纯度及明度。然而，用这两种方法得到的准确的视觉上的一致并不就是准确的物理上的一致。两个视场在一观看者看来是一致的，在另一观看者看来可能就不一致了，而且，如果是拍摄在彩色胶片上，两个视场的拍摄效果又可能有差异。

彩色配比法大大降低了所要说明或所要表现的色彩的变化性，对彩色感觉的研究是十分有价值的。然而，这并没有减轻摄影在色彩表现上应作主观决定的职责。研究表明，即使照片上的色彩与原景物的色彩经过色彩对比达到了一致，观看者仍可能觉得照片并不忠实于原色。这是由于各种因素影响的缘故，其中包括适应、同时对比和色彩记忆等。但是，灰色物体的色调应与彩色照片中的灰色色调相一致。



在每排的三张图形之中，中央部分及外围部分的密度差是相同的，但下排的密度差较大些。当中央部分与外围部分相互比邻并由一清晰的线条隔开时，这种密度差最容易察觉。

用标准灰色等级表上的一个等级与照片中的一个部分相配比，就可以将该部分的密度相当准确的确定出来。图中的箭头表示与路面影调最接近的等级。

3.6 成对比较

释义：在一组三张或三张以上的照片中，每次展示两张，借以测定观看者对差异感觉的一致性的一种方法。

学生有时会将选择试题当作猜测题。当他们对正确答案没有把握时，就选择那些可能性最大的答案，或者简单地进行猜测。当要求观看者根据明度或美感等某一特征的差异来排列照片，或要求他们决定一组照片是否完全一样时，也会出现类似的情况。一个观看者能看出两种刺激之间的最小差异叫做仅可觉察差异。由于观看者对这种最小差异的反应不一致，所以仅可觉察差异是通过有规律地变化差异、多次呈现刺激，并选择觉察到的50%的数值来做出决定的。这个方法对照片来说并不实用，原因是需要呈现的次数太多、测定差异和有规律地变化差异都不容易，加上对重复出现的认识效果难于一致等等。

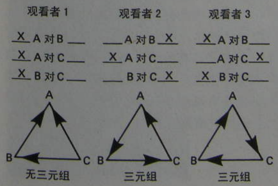
适合于成对比较的最简单方法是使用三张照片。假设你要决定在三张似乎是相同的照片中观看者是否能觉察它们之间细微的差异。可在A—B、B—C和A—C三种可能组合中，每次呈现两张，要求他说出每对作品中他所喜欢的一张。如果他选择的是A胜于B、B胜于C、A胜于C，那么，倘若有可觉察的差异存在，他的选择就与所期望的相一致。但如果他将最后一对颠倒过来，选择C胜于A，他的选择就不一致了。这样一种组合叫三元组合。将这相同的三张照片再给另一观看者观看，他所喜欢的也会一致，但顺序不同。如果要求两位观看者选择每对照片中的色彩较淡的一张，而两人在三种选择中都一致，那么，可以设想其顺序也必相同。但如果要求在每对中选择更有吸引力的照片，两位观看者所喜欢的可能都一致，但顺序不同，原因是俩人对浓淡各有偏爱。因此，成对比较这个方法特别适合于有关主观评价方面。

从反应可与物理测量相比这个意义来说，尽管主观评价并无正确与否可言，但必须知道评价的人是否在使用一种标准来进行选择。举个例子，假设要求三位照片评委每人将初审中选出的五张照片按顺序排列，以便评奖。结果会有三种不同的排列，而成对比较的分析表明，第一和第二位评委没有三元组合（不一致），而第三位评委则有几种三元组合。由此可见，前两位评委使用的标准虽不一样但却是稳定的，而第三位评委却作了几种选择，因为他是从要求出发而不是出于自己的真正爱好。如果让一个经验不足的人负责主观决定的工作，如图片编辑，要从适当的照片样本中进行成对比较的选择，不仅不应放弃三元组合，而且应当很好地借鉴富有经验的行家们的选择方法。

A

B

C



将三张照片（上图为A、左下图为B、右下图为C）以三种组合呈现给观看者，每次呈现二张，他们会指出每对中所喜欢的一幅。第一位观看者的选择是一致的，而另二位则不一致。图中箭头所指表示每对中所喜欢的照片。

3.7　观看条件

释义：与观看艺术品或其他物体的过程有关的因素，这些因素如有变化便会影响对该物体的感觉。

有些肖像摄影师发现，当他们将照片制作得比他们认为正确的亮度略亮一点时，就很少受到顾客的埋怨。他们的解释是，顾客往往将照片陈列在光线较暗的地方。近年来，有几个专业组织为建立适合于各种情况的标准观看条件付出了不少努力。这些标准通常包括对光线性质、光线强度、光线方向及周围环境性质的详细规定。

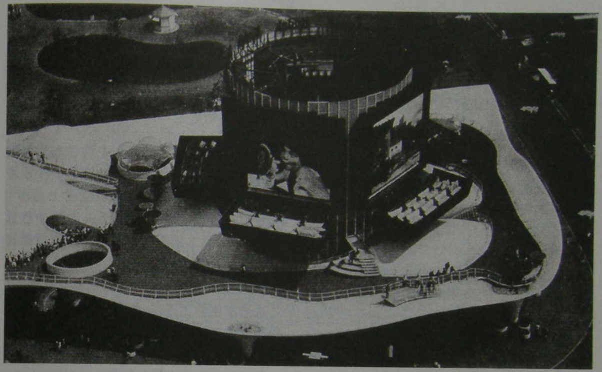
尽管视觉系统对照片外表的光线亮度的变化有适应作用，但这种补偿总不能百分之百的成功。拉尔夫·伊文斯发现，当光线照度由 100 英尺烛光降至 2 英尺烛光时，视觉上的总亮度比由 100：1 降至约 20：1。这样，在照片展出中使用高照明度是确实有好处的——假如制作照片时用同样的高照明度来判断其质量。1964 年纽约世界博览会在柯达照片塔展出的那些 9×11 米的彩色照片极大地显示出这样的效果。每幅照片均用 12 只 20000 瓦的灯泡照明，使照片显得好像透明似的。

眼睛的适应作用可使一张按室内正常照明制作的好照片在略高或略低的照明下也能显出令人满意的效果，然而在极高的照明下照片上“黑色”会变灰，而在极低的照明下阴影部分的细节会消失。至少有一种标准认为不同的照明强度适合于不同的工作，如在照片制作中判断照片质量是否一致时所用的照明强度，不同于展览时评审照片质量所用的强度。

一般地说，与原景物的视觉效果最接近的摄影影像是在后面用强光照明的彩色透明片，透明片的四周要用黑罩遮盖，并在黑暗的室内观看。随着室内照明的提高，透明片的反差及纯度都会下降。要将一张透明片制作成一幅像片或印刷片，使其达到在最佳条件下观看的透明片一样，那是不可能的。因此，有关透明片的标准规定：透明片的四周应有适当的照明，以便有目的地降低视觉图像的质量。

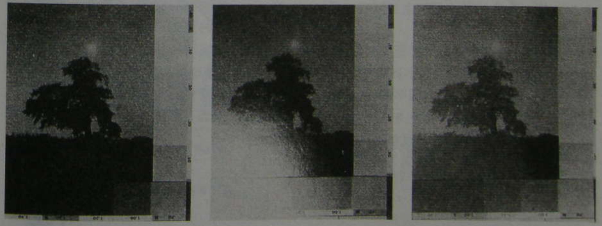
为了减少由于照明的色彩性质而引起照片外貌的变化，观看照片用的光线一般都认为要有 5000K 的色温。但评选照片用的照明性质最好与以后展出时所用的照明性质相同，这种照明包括色温低至 3000K 的白炽灯。另一方面，在印刷工艺中却规定要用 7500K 的色温，因为，较蓝的光线能使黄色印机产生较高的分辨力，以便判断色彩是否一致。光源还须在红、绿、蓝三色的输出上有适当的平衡，这个特性是由 85—100 这样高的色彩表现指数来表示。

幻灯片及电影片的放映影像质量通常是随照明度的提高而提高，正如反射式像片及透明正片一样。尽管一些较新的高反射率放映屏在室内灯亮的情况下，在有限的观看角度内会产生良好的影像，但室内环境光对放映影像总有降低作用，就像表面反射光对像片及透明片有降低作用一样。



上图：纽约世界博览会中柯达图片塔上的五幅巨大反射式彩色片，每幅均由总强度为 1500 万烛光的排灯进行辅助照明。这种灯光的照明度大大高于日光，赋予像片以鲜艳的透明感。

下图：相同的照片及灰色等级表的三幅复制品表明复制和观看时安排好灯光以避免表面反光的重要性。强烈的反光（中）是光源的直接反光，微弱的反光（右）则是白墙的反光。有些装框的照片使用表面较粗糙的“无反光”玻璃，可避免强烈的反光，但会形成雾状反光，从而降低影像的反差。



3.8 孟塞尔法

释义:色彩说明和色彩测定的一种方法。这种方法是以一组按逻辑视觉顺序排列的色彩样片为基础,每个色彩样片标有三个数值。

人们建立了多种不同的颜料样片组合,如我们在商店里看到的那些用来帮助顾客挑选颜料的色彩样片。孟塞尔法的独特之处在于,相邻的色彩样片之间具有同等视觉差异。

这个方法认为,我们所看见的色彩有三个基本方面,称作颜色、色值和色质。在孟塞尔法中,"色值"是指明度这个视觉特性,"色质"是指纯度。

不同的颜色是安排在一个近乎圆形的环上,主要颜色的排列顺序是:红、红黄(橘黄)、黄、黄绿、绿、蓝绿(青)、蓝、紫蓝、紫及紫红。各主要颜色是以同等的空间排列在色环的周围。这是因为颜色的选择要使色视觉正常的人在标准光源下观看时,各相邻颜色之间显现出相等的差异。这样,色环共分十个部分,每一部分为一主要颜色,而每一主要颜色又细分为以数字标明的十种颜色。每一主要颜色均安排于色环的基本部位上,并加以标明,如 5G(绿色)。

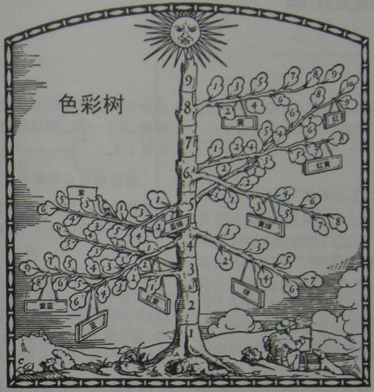
非色彩之色(即仅有明度而无颜色之色)依照由白至黑的次序排列,中间是一系列的灰色,每一相邻的灰色都有同等的视觉差异。这组非色彩之色的编号是由 0(完全无反射的理想黑色)至 10(有 100%反射率的理想白色),依等值递增。这个等级表与柯达反射灰色等级表或分区曝光法的像片影调值等级表相似,但色块的级别不同。每一种彩色色块都可与灰色表中一个色块的色值(明度)在视觉上相一致,从而可以确定该色彩在色值上的相同号数。

每一种固定颜色和固定色值的色彩都有一组在色质(纯度)方面不同的色彩。在孟塞尔法中,不同色质的色块在等级表上是由 0 排列至 16;0 是指无颜色或无纯度的非色彩的黑色,16 是指制作色块所用的颜料所能得到的最高纯度的色彩。

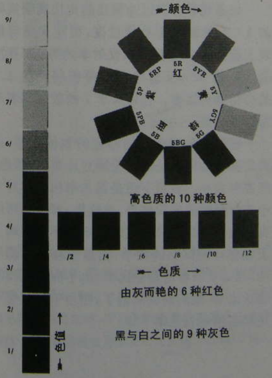
因此,孟塞尔法的色彩空间是立体的,并以地球仪模型为基础,各种颜色围绕着地球的赤道而排列,各种非色彩之色是在地球轴线的不同位置上,色纯度则是从地轴沿一条直线向各色块的边缘而变化。

在实践应用中,孟塞尔法是借助一本印有彩色样片的书来表现的。在每一页上,印有色值与色质不同但颜色一样的样片。例如,某一样片可标明为 6R8/4(颜色、色值/色质)。6R 指红色略偏黄;8 指很淡的色值;4 指相当低的色质。由此可知,这样的样片是粉红色。这一方法的娴熟的使用者能在各样片之间插入三个数的数值,如 8.42G5.17/3.93。样片分光面和粗面两种。

这样,孟塞尔法就为我们在视觉方面提供了一种测定色彩的方法。从这个意义上说,它是国际上为人们所接受的唯一一个色彩测定法。



上图:孟塞尔彩色树的垂直树干代表色值(明度)的等级,树枝代表不同的颜色,而沿树枝伸展的树叶则代表色质(纯度)。绕树而行,颜色也随之而变,沿树干而上色值在增高,随树枝向外伸展色质则在提高。



孟塞尔学生图,有 10 种颜色、9 种色值和 6 种色质。(彩色效果见彩插 2)

3.9 布伦瑞克比率

释义：从数学上说明对某一物体特征的感觉的稳定性，不随观看条件的变化而变化。

稳定性的意思是指对某一物体特征的感觉不随观看条件的变化而变化。例如，观看者与物体之间的距离变了，所看到的物体大小仍保持不变；照明的亮度变了，所看到的物体亮度仍保持不变；照明的色彩性质变了，所看到的物体颜色或色质仍保持不变。尽管人们在物理观看条件发生明显变化时稳定性仍保持一样，但人们发现，这种稳定性只是局部的、或是近似的。甚至一些心理因素，如要求观看者对实验的某个方面采取某种态度(如分析的态度)也会明显地改变稳定性的完整程度。

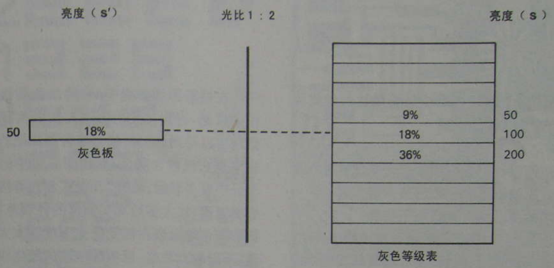
虽然，一个人在察觉物体的大小和亮度出现变化之后，会指出稳定性并不那么稳定，对实验者来说，要测定这种变化，却需要一点智慧。按照稳定性的说法，一块中灰色的纸板无论其照明亮度如何，都将视作无变化的中灰色。但当纸板放在黑色背景的前面来观看，并用一只封闭式可调聚光灯照明时，稳定性就会降低。

对观看者来说，测定感觉的一种方法是，在标准照明情况下，选择灰色等级表上的一个等级，它的反射率与可变照明条件下的灰色板反射率应是完全一致的。如右页上图所示，如果左边18%反射率的灰色板的照度是右边灰色等级表照度的一半，同时观看者能借助稳定性而对该差异进行补偿，那么，即使灰色等级表的亮度是灰色板的两倍，观看者也会从灰色等级表中选择18%反射率这个等级，以求一致。在这种情况下，布伦瑞克比率是1.0。

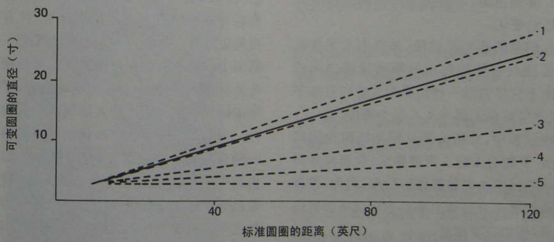
布伦瑞克比率的公式为 $BR=\frac{S-S'}{L-S'}$，S是灰色等级表上所选等级的亮度(100)，S'是灰色板的亮度(50)，L是灰色板置于右边时应有的亮度(100)。因此，布伦瑞克比率 $=\frac{100-50}{100-50}=1.0$，代表理想的稳定性。另一方面，如果观看者不知道两边的照明是不一样的，他可能会选择9%反射率这个等级，因为它的亮度(50)与灰色板相同。此时布伦瑞克比率变成 $\frac{50-50}{100-50}=0$，代表毫无稳定性。任何小于1的布伦瑞克比率都表示稳定性不足，难以补偿照明的差异。

如果观看者误以为两边的光比高于实际的1：2，他就可能补偿过度，而在灰色等级表上选择一个高于18%反射率的等级。亮度为200的36%反射率这个等级将产生3.0的布伦瑞克比率。任何大于1的数字都表示稳定性过高。

在基本公式内可用相应的数值代替，以确定其他物体特征的布伦瑞克比率，如颜色、纯度和大小。右页下图是霍尔韦和博林对大小进行判断的实验结果，在这里，深度感可以有意地不表现出来。实线表示在不同距离上正确估计测试靶的大小，相当于理想的稳定性，或1.0的布伦瑞克比率。由于深度感没有表示出来，线的斜度降低了，相当于稳定性不足和布伦瑞克比率下降。



确定布伦瑞克比率的实验装置，一种测定稳定性的方法。如果观看者，通过稳定性，准确地补偿了两边之间的1:2光比，他就将选择灰色等级表中18%反射率这个等级，以求得与灰色板的明度相一致，尽管这个等级的亮度大两倍。关于布伦瑞克比率的计算详见正文，这个例子的比率是1.0。



被测试者对一个置于不同距离上的圆圈的大小进行估计的实验结果。圆圈的实际大小是可变的，随距离的增加而增大，所以它所对的角度始终为1°。实线表示理想的稳定性，即对不同距离的实际大小的正确估计。被测试者使用单眼时大多估计正确（2线），但用双眼时却会略为过高地估计圆圈大小的变化（1线）。用一个小窥视孔来消除双目视觉和头部运动（3线），并降低被测试者与圆圈之间过道的光线（4线），稳定性就降低。完全失去稳定性是一条水平线（5线）。

3.10 测试靶

释义：为测试视觉或摄影装置的性能而特制的一种标靶。

如何设计出合适的测试靶是视觉方面及摄影方面的实验者面临的最大困难之一。一个合格的测试靶应具备如下特性：

1. 必须能说明问题，最好是用数字说明。
2. 要求观看者做的工作必须与实践中的工作相似。
3. 必须在有关领域中具有一定的代表性。
4. 必须能得出客观的结果，而不是依赖主观的解释。
5. 必须稳定，不致随着时间的推移而发生明显的变化。

人们最熟悉的测试靶，是医生及某些机动车驾驶员在体检时用的斯耐伦视力测试图。由于它仅包括一种简单形式的任意性字母，因此仅符合上面1、4、5三个条件。

在摄影中，分辨力测试靶与斯耐伦测试图相似，只符合1和5两项要求。仅有高分辨力并不足以成为优异影像的标准，因为，仅将影像的组成部分分辨出来并不能保证影像的高质量，比如高清晰度。

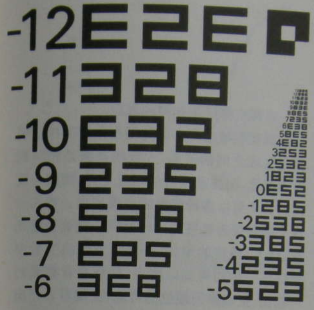
已制成的分辨力测试靶数量不少，其中最独特的是RIT测试靶。它由可以同样认辨的印刷字体随意组合而成，每个字均有三条平行线。观看者以答案的正确与否来计分，使测试结果客观化。实验证明，使用这个测试靶得到的数据，对空中侦察摄影及测定缩微胶片的清晰度很有用处。

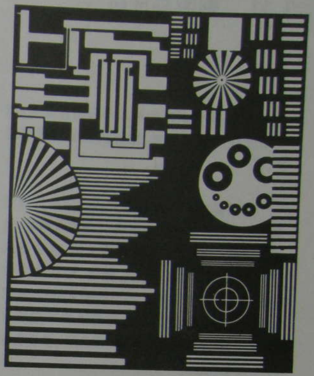
在摄影影调研究中，常用灰色等级表当作测试靶，将测试靶的密度对影像密度进行绘制可以得到影调曲线。这种测试靶的主要缺陷是它仅包含灰色，而现实生活中的物体却是丰富多彩的。此外，反射式灰色等级表的影调范围，比大多数真实物体的色调范围小。摄影灰色等级表在视觉研究中没有太大的价值。更好的方法是，用各种密度的纸色块构成一个具有同等明度增加值的灰色等级表，如孟塞尔色值等级表。因为灰色板只产生一种数据，因此局限性很大，但可用来检查一个人对黑与白中间明度估量的能力。

要检查彩色视觉的严重缺陷，可用假同色测试靶。这种测试靶由几个视场组成，其中有各种各样色点形成的特别符号，只有彩色视觉正常的人才能看出。法恩斯沃思——孟塞尔100颜色测试靶使用的样片有细微的颜色差异，除了可测定彩色视觉缺陷外，还可用来测试彩色视觉正常的人辨别色彩的能力。

卡尔文·麦克卡密和他的同事们研制了一种合理彩色测试图，内有准确地模拟彩色摄影中使用的深色和浅色人体皮肤、树叶及蓝色天空的光谱反射色块。该图还有各种其他色彩及一个灰色等级表。每一色块与比色法和孟塞尔信息相一致，除可进行视觉比较外，还可将彩色照片与原景物进行数字比较。

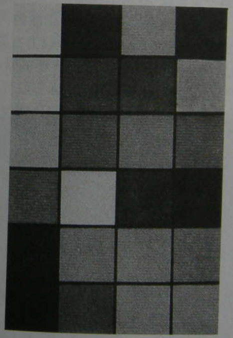
在没有合适的测试靶的情况下，虽然无法用数值来表示原物或影像的色彩，但往往可以选择一些物体进行实际测试。在这种实验中，采用成对比较的统计方法进行测定是切实可行的。



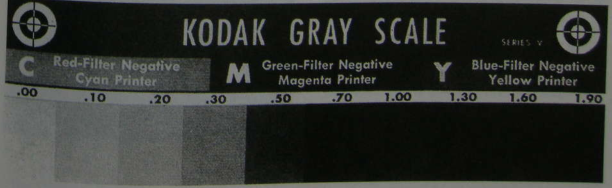


上图：分辨力测试靶的各种型式。

左上图：测定分辨力用的字母数字测试靶，也可提供有关辨别能力及字迹清晰程度的信息。



左图：麦克贝恩的校色图，供检验彩色照片的色彩逼真度用。（彩色效果见彩插3）



下图：10个灰色色块旁边的数值是原测试靶的反射密度。将测试靶的测定数与复制出的各个色块的类似测定数进行比较，就可以绘出一条复制影调曲线。

3.11 刺激与反应

释义：视觉系统的输入与输出的关系，如昏暗光线的照度增加，眼睛的察觉程度就提高。

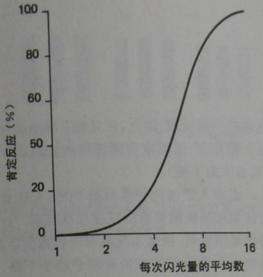
刺激是指能使观看者产生反应的物理能量。光线是视觉系统中所有刺激的总称号，然而要使它在视觉研究中具有价值，就必需说明其特征，如明度、大小、颜色、形状及方位等。例如，一个物体太远无法看见，并不否定它是一种刺激，因为在合适的条件下是能看见的，但永远无法看见的无线电波，却不能认为是视觉刺激。

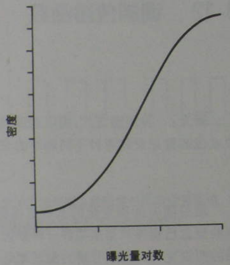
反应是指刺激对观看者所产生的作用，它可能是一种可以客观地测定的特殊作用，如视觉神经中神经细胞跳动率的变化，也可能是一般的主观作用，如观看照片后产生的心情上的变化。对观看者来说，没有必要为了产生反应而去了解刺激。刺激与反应的关系可在无意识或潜意识情况下发生，感觉是在后来随着事态的发展才进入意识状态的，如催眠。

在视觉系统中，并非所有的活动都是由刺激与反应的关系产生，因为，有很多自发性的活动将无关紧要的细小事情掩盖了。虚假反应（幻觉）是由许多因素造成的，如肉体受刺激、麻醉及做梦等。当然，由于各种原因，如视觉的适应性、注意力的不稳定等，一种刺激不一定每次都产生相同的反应。

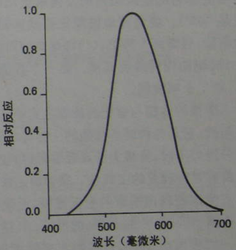
视觉领域的许多研究都在致力于找出刺激与反应之间的关系，一般的办法是控制刺激的变化，而注意反应的相应变化。刺激与反应的关系可以多种的形式表现出来。输入-输出图是极为有用的一种形式。随着极暗光源（输入）强度的增加，许多视觉输出变量中的任何一种均可加以测定，如观看者察觉的可能性、正确辨别颜色的可能性、观看者作出反应所需时间的变化及分辨力的变化等。

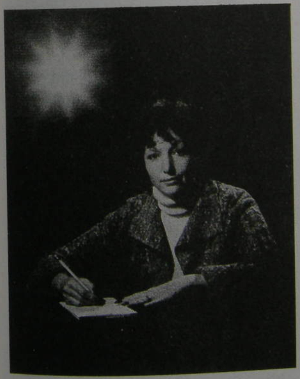
第一条曲线（右页上左图）代表光源强度及在 0 至 100%范围内察觉可能性的关系。这条曲线与邻近的胶片特性曲线（上右图）极为相似，后者表示密度是随对数曝光量的增加而变化。由于未曝光胶片上含有数百万感光颗粒，这也代表一种可能性，即从颗粒的分量来说，对每一种程度的曝光，都会使颗粒成为可以显影的物质。其他视觉功能，如随测试靶的明度而变化的视觉敏锐度等，都可用类似的曲线来表示。但这并不是一种普遍的曲线形状，正如眼睛对整个可见光谱的等量辐射能的亮度反应所显示的明显不同的曲线一样。以上的刺激-反应曲线都是以实验室的实验为基础的。对刺激与反应这个关系的一种实际应用是，根据洗印室的质量控制标准，将各观看者对密度（或彩色平衡）有规律的变化作出的反应中否决照片的数字绘成曲线。





根据察觉的可能性与光源强度的相对关系而绘出的 S 型曲线（左上图）是视觉功能的典型例子。它与胶片的密度一曝光量对数的特性曲线（右上图）也很相似。





上图：将眼睛对整个可见光谱的等量辐射能的亮度反应绘制成图，即可得到一条明显不同的曲线。

左图：当一个人看到放映的幻灯或电影等艺术性的刺激时，其反应基本上是属于感情的、可知的、心理性的或是三者的综合体。测定这种反应自然不如测定光线的明度、颜色及其它特征的变化所产生的反应那样简单。

3.12 调制传递函数

释义：一种图解方式，用以表示视觉或其他成像装置记录的各种不同频率的空间波。

波是随时间而变化的某种媒体的干扰。波的概念已延伸到用来描述一种景物或测试图的明度变化。例如，分辨力测试靶是由粗细逐渐变化的黑条与空白组成。根据试靶上各黑条的位置及其明度绘成的曲线叫“方波”（见右页左上图）。

另一种试靶的明度是逐渐变化而不是突然变化的。这叫“正弦波”试靶，因为任何一点的明度都与测定波位角的正弦成正比（一周波是 360°）。要完整地说明正弦波试靶或它的图像，只需两个数值，(1)每毫米的周波数，(2)试靶曲线顶峰的高度。第一个数值叫波频，第二个叫波幅。

图像的波幅与试靶的波幅之比叫转换传递函数。它是各种装备性能的一种客观测定，与分辨力不同，分辨力涉及观看者的判断，因此具有某种程度的主观性。完善的记录装备能完美地表现出所有的空间波频，无论波元多么细小，都能产生100%的反应。其结果应是一幅表现出100%转换的水平线图形（见右页左下第三图），并与完善的音响设备在任何音频的测试中产生的反应相似。

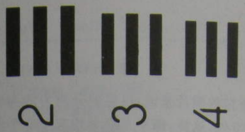
十全十美的成像设备实际上是不存在的，所有这种设备都可用转换传递函数来表示。典型的摄影设备测试图表明，它只能真实地表现出低波频。因此，它只能正确地表现出粗大的东西，逼真度将随波频的提高而下降（见右页右下图）。

正常人眼睛的传递函数表明，无论对极粗像素还是极细像素的反应都在减弱。这样的测试图说明，视觉系统具有带状通过功能，恰似一个音响装置在低音频中趋于下降，而在高音频中产生低逼真度一样。

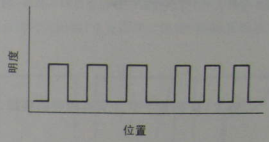
任何装置对极高的波频不能作出良好反应的原因是显而易见的。每一种装置都会有小小的局限性，这与微型的敏感元件有关。在卤化银摄影中，敏感元件是卤化银颗粒，颗粒的大小限制了对高波频的反应。能产生色彩的感光材料，如重氮感光材料。具有一种高波频的反应能力，仅受分子团大小的限制，其反应能力可扩展到每毫米 2000 周波。而眼睛的高频率限度是部分决定于感光锥的大小及眼睛的扫视动作（眼球转动）。

人类视觉系统对低波频缺乏逼真性比较难以理解。也许是由于神经抑制作用造成。当试靶中的顶峰至底谷的距离增加时，神经的抑制作用会降低边缘的清晰度。

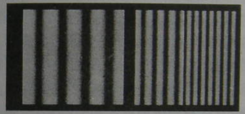
正弦波测试靶的长处在于，它可以从一套不同波频和不同波幅的正弦波中建立起以复杂的波形表达的任何明度分布。因此，用这种测试靶测试一种装置，大体上能产生其他测试靶所能产生的为了解该装置性能所需的所有信息。



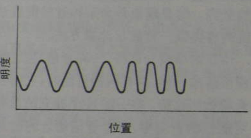
上图：分辨力测试靶的局部，它由一组在宽度上按一定规律而变化的短黑条所组成。



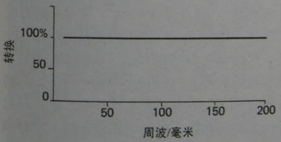
上图：分辨力测试靶上的明度与黑条位置轨迹，它表示明度是随黑条位置的不同而急剧变化。

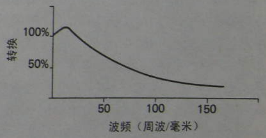


上图：用于测定转换作用的正弦波测试靶。



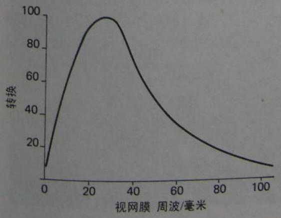
上图：明度随位置的不同而逐渐变化。





左上图：优质光学装置的转换传递函数。对每个频率的空间波来说，测试靶的振幅都可正确地表现在图像上。

上图：一种典型摄影装备的转换传递函数。只有低波频才能正确地表现出来。



正常人眼睛的调制传递函数，它表明测试靶上极粗和极细的两个部分都失去了逼真度。像其他对视觉系统功能的测定一样，测试的结果是随观看条件、观看者的适应状态及观看者的不同而变化的。

3.13 信息理论

释义:从数量上估计交流内容的根据。

交流的方法几乎数不胜数。它们包括文字语言、口头语言、编码、磁盘唱片及包括摄影在内的视觉艺术等等。音信是一组符号,如字母、声音、摄影中的银盐影调或染料色调的视觉展现,目的在于由一人向他人进行有意义的交流。信息理论是为某种音信所表达的交流内容提供一种数学计算方法。

信息的单位为比特。一种音信,当它像一枚硬币落地一样,只有两种可能时,它所含的信息量就叫比特。在一组N个独立的具有同等可能性的音信中,每个音信所含的信息量为Log_2N。它的数值可用2的对数(约为0.30)除N的常用对数求得。

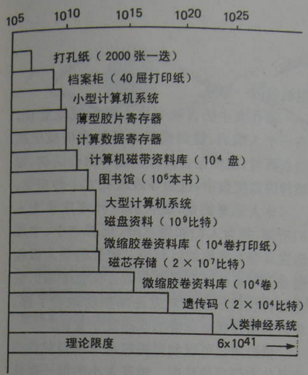
例如,假设英语字母表中的每一字母都以同等的频率使用,每一字母所含的信息量应为$Log_2 26=4.7$,每一由五个字母构成的字的信息量则为5×4.7或23.5比特。这样,就将有$2^{23.5}$个不同的五个字母的字,约为70亿,其中将包括AAAAA和ZXYYY这样的组合。显然,真正的五个字母的字要远远少于按同等出现率计数的数目。

照片中的信息量也可以用类似的方法进行测定。如果眼睛能在一幅像片的一小部位内识别64种不同程度的灰色,每一个这样的部位就有6($Log_2 64$)比特的信息量。对一张手持的照片来说,视觉的分辨力约为每毫米10线,这样,每平方毫米约有100个不同的空间像素。在一张20×25厘米照片中,约有500万个这样的像素,而在每一张这样的照片中,信息量是3000万比特,令人几乎难以想象。

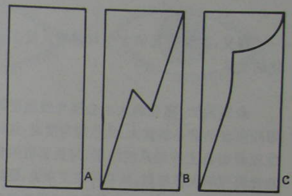
这个方法,正像英语字母的例子所用的方法一样,过于简单化了。除视场中出现的稍微不同的小点外,将均匀的灰色都看作是"照片",这样就过高地估计了影像的信息量。计算中的缺陷如前面一样,是假设每个像素都有同等的出现率,对摄影来说,这肯定是不真实的。正如构图原理所表明的那样,一幅有交流作用的照片决不是一些像点的随意排列。

而且,视觉影像中的信息量并不能将一幅照片所蕴藏的涵义充分测定出来,它受照片的题材、观看者的经验与素养的强烈影响。另一方面,一张照片的信息内容对所有观看者都是一样的,不管其影像如何。

尽管存在着不足,信息理论却提供了一种有用的方法,使我们能将各种记录数据的不同技术进行比较,并且可以作为设计信息处理方法的基础。最佳的标准是每单位容积能记录的信息量大和记录信息及更换信息的速度快。从这些标准来说,人类的神经系统是无可比拟的,而摄影胶片则远胜于任何其他人造器材。



左图:各种不同信息存储方法的比较。各方块的长度与总比特×比特/立方厘米×比特/秒的乘积成正比。



上图:根据信息理论的原理,上面三个长方形所含的信息量都是一样的。但从观看者的兴趣来说,B图比A图更富于吸引力,而C图比B图和A图都更富于吸引力。

下图:眼睛在照片上不断地寻找有变化的地方……如线条变化、影调变化、色彩变化。这些地方具有较高的信息量。

3.14 测瞳术

释义：测定瞳孔的大小与精神及情感变化的关系。

众所周知，瞳孔的大小会随光线强度的增减而自动缩小或放大。从生理角度说，这种反应是由自主神经系统控制，与摄影机的自动光圈控制大体相似。从某种意义来说，眼睛与摄影机都是根据景物的亮度自动调节瞳孔的大小或f级数。当然，实际机制大不相同。

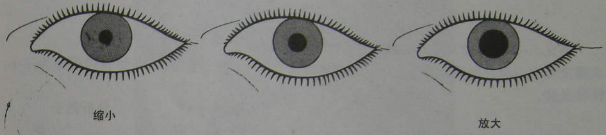
眼睛的一个极有趣的方面是，瞳孔大小的自动变化并不是由于光线强度而是由于各种变化引起的，这是眼睛与摄影机的许多不同点之一。具体地说，人的瞳孔大小与他对视觉刺激的情感反应有极大关系。当看到激动人心的事物时，瞳孔会放大，而当看到不愉快的事物时则会缩小。进行一项如E·H·赫斯所描述的简单实验，可以说明这一点。找一些各种各样的照片，其中也包括几张你认为能触动情感的照片。将这些照片打乱，使自己也不知道其排列顺序。然后一一将照片高举于自己的眼睛之上，使画面对着观看者，并使自己能看清对方的瞳孔。一旦发现对方瞳孔有变化，就看看是什么照片。性感照片会使瞳孔放大，令人厌恶的照片，如血淋淋的身躯、鲨鱼、毒蛇等会使瞳孔缩小。由厌恶的刺激而引起的这种瞳孔缩小，可能是我们的感觉防卫机能的一部分。

瞳孔大小的自动变化不限于视觉意识。当一个人嗅到、尝到或听到某种愉快或厌恶的东西时，变化也会发生。这种内心活动，如精神的高度集中，也会导致瞳孔大小的变化。

令人惊奇的是，瞳孔的这种现象早为人们所知，并为人们如魔术师、玩牌老手、中国珠宝商等有效地加以利用。瞳孔的放大或收缩是一种直接而可靠的非语言交流手段。它在告诉你的朋友或对方是某事物触动了你，使你的精神状态或情感状态发生变化。

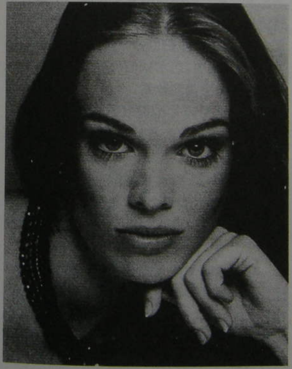
摄影师也可以利用测瞳术来获得对自己作品的非语言的反应。瞳孔大小的每一变化都将表示作品具有一种感动人的力量。但正如广告商在这方面花了数百万美元进行探索之后所发现的那样，它并不能说明人们是喜欢或不喜欢他的广告或照片。

使用电子闪光灯而不用明亮的影室灯，可以提供大瞳孔所必需的低亮度的造型光。肖像摄影师们也许意识到，在肖像中大瞳孔比小瞳孔更富于趣味性，因此总是设法增添些浪漫气息。远在中世纪时代，妇女们已懂得这一点，有些人使用一种美女药作为化妆品来扩大自己的瞳孔。烛光下的晚餐之所以被认为富有浪漫气氛，原因之一也许是暗淡的光线能使瞳孔放大的缘故吧。



上图：瞳孔随视觉刺激的兴趣性而自动地变化，与光线强弱无关。中图是一般光线强度的瞳孔大小。见到愉快事物时，瞳孔会增大；见到厌恶事物则缩小。

下图：由同一张负片印制的两张图片，除瞳孔的大小外，完全一样。左图的瞳孔是经过修饰的，所以较大。80位男女看了这两张图片后，71%的人喜欢瞳孔较大的一张。男女间的喜爱并无差异。仅有两个人在选择时注意到瞳孔的大小是不同的。



3.15 词义区别

释义：一种不考虑其原有的表面意义、用来测定文字或照片的联想涵义或内在涵义的特殊尺度。

测定人对文字的主观反应的一个方法是，使用一组由反义形容词组成的词义区别表。比如摄影这个词，要求人们将它放在每一对反义形容词之间进行衡量。要求规定，标志"×"对某一形容词的接近程度，是表示在关系上的接近程度，中间位置则表示中等程度。在下面的例子中，被测试者认为，摄影这个词在好与坏方面，属于中等性质，但认为它有点复杂、有点愉快感、相当亲近、相当刚强、相当积极、很有意义。

摄　影

坏				×				好
简单					×			复杂
愉快			×					厌恶
亲近		×						疏远
刚强		×						软弱
积极		×						消极
有意义	×							无意义

这种评定方法并不是要说明摄影这个词在词典中的意义是什么，而是要说明被测试者对摄影这个词的体会如何。这种评定是要表达它的内在涵义而不是外在涵义。因此，尽管摄影与绘画两词的定义相差很远，但在所有各对形容词中却可以得到相似的评价。如果将每个反义形容词编上1—7数字，那么，反应就可以用数量来表示，并可以进行统计分析，如平均值、变化程度、相互关系和变化分析等。

为了便于分析，反义形容词可分为三个方面：

方面	分析例子
评价	好……………………坏
潜力	强……………………弱
活动	积极…………………消极

评价、潜力和活动这三个因素代表很多语言的内在涵义的重要方面。

词义区别虽然主要是用来确定文字的内在涵义，但也可用来确定与绘画和摄影有关的意义。在一次为了了解一组艺术家与一组非艺术家对一些绘画的意义在看法上是否不同的研究中，我们发现，对具象派绘画的意义，两组的看法很相似，而对抽象派绘画则很不一样。这说明，艺术家们已有了一套大家认可的评价抽象画的体系。

在一次对照片标题效果的研究中，我们发现，标题可以转变有关照片的含义。例如，在喜与悲的选择上，对一幅表现一对夫妇在机场的画面，如果标以《破镜重圆》，将意味着喜，如标以《别了》，则意味着悲。不过，与画面内容截然相反的标题并不改变对照片的评审。

将观看者对户外景物和户外景物照片的反应作一比较和研究后，我们发现，对彩色透明片、彩色像片和实际景物的反应很相似。但如果照片没有包含整个景物，只是表现其中的一部分，反应则会大不相同。透明片和像片之间的某些差异也会在各对形容词的选择之中反映出来。

要取得词义区别法对图片评价的运用经验，可以看上面的照片并用下面的表格来表示它的意义。对于中等程度的反应，可将×置于表格的中间，或将×置于一个形容词的近处，以表示它的接近程度。处于外围两边的位置代表最强烈的情感。

热								冷
愉悦								厌恶
震动								平静
重复								变化
快乐								悲伤
杂乱								有条理
平滑								粗糙
肤浅								深刻
被动								主动
简单								复杂
放松								紧张
明显								隐晦
严肃								幽默
凶暴								温和
静								动
激动								理智
坏								好

上面这个表是词义区别工具的一个例子，可用来测定照片的内在涵义，以决定一幅照片是否达到了拍摄的目的，或是否适合某一文章使用。

3.16 下意识感觉

释义：对低于意识感觉的刺激作出的反应。在视觉中，一种刺激，即使在意识上没有识别到、甚至没有觉察，也会对观看者产生某种印象。

对下意识感觉的许多实验是利用文字或图片在照度刚好低于"意识"刺激的临界下作短暂地呈现。大量的事实证明，人们会不知不觉地受刺激的影响。正如在梦的分析中和REM（眼的快速运动）的研究中所证实的那样，在某些情况下，下意识刺激对人的影响会大于上意识（在意识临界点之上）的刺激。

下意识感觉问题已有很长的历史，而且并非没有争议。起初，subliminal perception（下意识感觉）这两个字，正如人们通常所理解的那样，当它们用在一起的时候，就是矛盾的。正如狄克逊曾经建议的，使用subliminal reception（下意识接受）也许更好些。但下意识感觉已成为我们日常用语的组成部分，况且，要决定临界点或意识与下意识之间的界限也是一个问题。近期对信号探测理论的研究表明，临界点并不是一个固定的点，而是一个变化范围之内的任意点。它是根据各种变化数字，如刺激的持续时间、亮度、大小、清晰度和反差，以及观看者的个性等，通过统计确定的。在影片《祓魔师》中，当一、二个画格的死人面具在银幕上短暂地闪现时，就足以说明这一点。许多人虽受其影响，但几乎无人认清那显现的镜头。

从历史上看，亚里士多德的关于梦的学说说明影响梦的刺激是存在的，尽管这种刺激是在意识感觉所需的正常水平之下。亥姆霍兹发现，意识感觉不到的刺激会在后来的余像中出现。珀金叶也发现了与催眠臆像有关的相似效果。清醒时得到的下意识信息会影响以后的梦这种说法是弗洛伊德的同代人珀茨尔于1917年最初提到的。他假设了一条排斥定律，即刺激出现后没有得到的信息会在人的梦境中出现。

在二十世纪五十年代后期，有人担心下意识技术会被用于商业上。一商店声称，将"吃爆玉米花"和"饮可口可乐"的字样下意识地表现在电影屏幕上，促进了销售。威尔逊·布赖恩·基在他的两本著作《下意识的魅力》和《媒体的性宣传》中认为，许多广告均隐藏着用来影响观看者下意识的启发作用。

有大量的实验数据可以证实下意识感觉这个概念。1960年斯珀林证实，人的视觉系统可以从短暂的视觉显示中获取比直接的报告更多的信息。1970年哈伯证实，处理艺术素材的局限性并不是决定于感觉多少而是决定于信息是否很好地进入短期视觉记忆之中。向后遮盖和感觉防卫的研究也可以证实下意识感觉。感觉防卫理论认为，人能抵御令人担心的刺激而有意识地不去真正感觉它。

并非有意识地察觉的照片内容，也许会对观看者产生深刻的影响，对摄影师来说，这是很有意义的。并非与众不同的影像及象征性的东西能产生很好的效果。置于边缘上的信息也可以下意识地感觉得到。有意识地看作是图形的物体，可能会下意识地看作是环境。

按平时习惯对此广告看数秒种。然后离开照片，写下所见内容。写完之后，将本书上下颠倒过来，并阅读下面的文字。

你是否将瓶子与玻璃杯视作一个人？是否无意识地注意到瓶子上的奇异脸形？

第 4 章

反 差

4.1 明暗反差

释义：被摄体或影像的两个部分或两个以上部分之间可察觉的亮度变化。

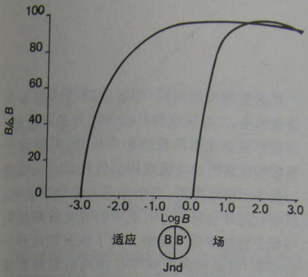
摄影影像的适当反差的重要性，是通过摄影师可能使用的控制反差手段之多而体现出来的。这些手段包括对被摄体光比的控制，对胶片反差性能的选择，对胶片显影程序的控制，对相纸反差等级及表面光泽的选择等基本控制手段，此外，还有一些特殊控制手段，如加厚、减薄、漫闪、修饰以及柔光与聚光放大机的选择等。早期的摄影师在图片创作过程的每一个步骤，都要对影像反差进行判断。现代的科学仪器及其质量控制方法已大大减轻了摄影师在这方面的负担。

当请某人评价一张照片的反差时，通常的反应是：太平、正常或反差太大。其实，一幅照片某一部分的反差正常，而在另一部分不是偏高就是偏低，却是司空见惯的事。例如，一张由曝光不足、显影过度的底片制成的照片，很可能阴影部分反差偏低，中间影调部分反差则偏高。为了在最大亮度比约为 100：1 的相纸上制作出影像，即使曝光和冲洗都正常，对一般景色的 160：1 亮度比也需要进行压缩。尽管最引人注目的照片似乎是采用均匀地降低反差的方法制成的，但人们发现，降低强光部分与阴影部分的反差，同时在中间调部分保留近于正常的反差，将会制作出令人满意的影像。一般的胶片及相纸都能在正常条件下制作出这样影调性质的作品。

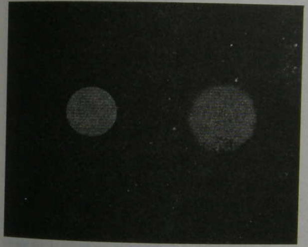
实际上，当必须将所有各个部分的反差都准确地表现出来时，正如复制一幅照片那样，必须使用涂有两层不同反差乳剂的特殊复制胶片。

视觉系统对反差的感觉主要是依赖明度比而不是明度差。边看屏幕上的幻灯影像边调整室内照明的亮度可以证实这一点。在放映的影像上增加均匀的照明，对强光部分和阴影部分之间的明度差并没有影响，但降低了明度比，即我们看到的反差小了。相反，在像片上提高照明亮度会增加强光部分与阴影部分之间的明度差，但不影响明度比——即在一定范围内看到的反差并无变化。由于密度与明度是对数关系，所以密度差相当于明度比，并被用作测定影像反差的客观尺度。

然而，由于种种原因，密度差相同的两个图像，在肉眼看来，反差可能会不同。在一定的适应程度上，人的眼睛像胶片一样，对明度有一定限度的反应范围。因此，图片中的强光部分、中间调部分及阴影部分的 0.1 密度差，会在反差上显得不同。此外，图片的反差会随观看照明度或环境亮度的明显变化而显得略有不同。密度突然变化的两个相邻部分之间的反差显得高于逐渐变化的或分离部分的反差。因此，不清晰图片的反差显得小于清晰的图片的反差。

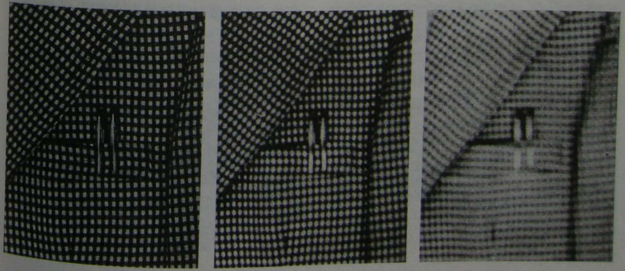


左图：提高右半测试场（B'）的光度，以便从左半测试场（B）看出仅可察觉的差异，这样便可测出眼睛对反差的敏感度。两条曲线均表明，对反差的敏感度随着左半场光度的提高而迅速提高，直至达到最高限度。而且，在测试场光度未达到高值前，在环境暗淡时（左曲线），反差的敏感度要比环境明亮时高。



左中图：尽管两个圆的密度在原片上是一样的，但一般地说，右圆看来显得暗些。左圆的清晰边缘比右圆的模糊边缘在更大程度上加强了即时对比性。

下图：聚焦不清晰会降低影像的反差，这是由于光线向较暗部分扩散的缘故。此外，还有反差感觉的差异，因为比较模糊的边缘降低了即时对比效果。对于纹理精细的物体，只要影像清晰度略有降低，影像反差就会明显下降。



4.2 杂 光

释义：由眼睛、摄影机或其他光学仪器内部的反射光和散射光产生的非成像光。

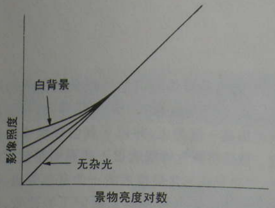
由于多种因素，如反射、散射及透镜像差等，有些进入镜头的光线会偏离应走的成像路线。在镜头内部反射和散射的光线中，有的以相当均匀的朦胧光线的形式到达感光片表面，使影像反差产生非线性缩小。测定摄影机内的杂光较为容易，只需测定一下被摄体与影像平面的光线就行了。然而，测定眼内的杂光却需要较为复杂的技术，但研究表明，眼内的杂光与摄影机的杂光是很相似的。

杂光与被摄体的背景及环境的相对明度有着重要关系。当我们在眼前将阳光或其他明亮光源挡住，以便更清楚地看清景物，特别是景物中的较暗部分时，我们是在减少杂光。右页上图的曲线是一个正常反射率物体的黑、灰、白三种背景所产生的摄影机杂光和理论上无杂光情况下的直线所作的比较。曲线表明，杂光对影像最暗部分的反差减低得最多，还表明杂光是随背景明度的提高而增加。杂光可以用一个数字来表示，这个数字是用影像的照度范围除景物的明度范围求得。四条曲线的杂光系数分别为：无杂光直线1.0；黑色背景1.7；灰色背景2.8；白色背景6.1。

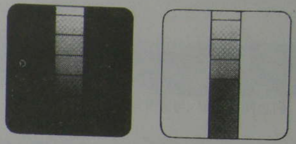
正如摄影机杂光随镜头镀膜与否而不同一样，视觉杂光也因不同的人而有很大差异。随着白内障症状的发展，人眼中的某些晶状体会越来越浑浊，从而导致成像光的过度散射。

摄影机的杂光与眼睛的杂光对光学影像产生的影响虽然相同(即反差降低)，但令人惊奇的是，二者采取的补偿方法却是相反的。因摄影机杂光而降低的影像反差，可将底片显影到较高的伽马值或用反差较高的相纸进行放大而得以提高。当杂光进入视觉系统时，反差也同样会降低，但重要的视觉效果是阴暗部分的细节看不清楚。为了恢复阴暗部分的细节，就必须降低而不是提高所看的影像反差。

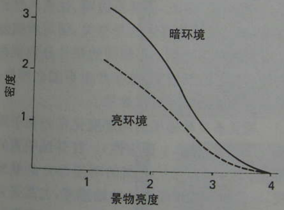
根据实验，人们早就知道，观众更喜欢在挡黑了的室内和影院内观看反差较大的摄影影像，而不喜欢在正常的室内照明下观看。一项研究发现，在暗室内放映影像的最佳平均杂光率为1.4，而在光线明亮的室内观看透明片及像片的最佳平均杂光率为1.0。这样的效果，可在四周亮度能变化的透明片照明箱上观看一块摄影透明等级片，而从主观和客观上得以证实。将等级片的周围用黑罩遮盖住，室内的灯也关掉，这样便可轻易地辨别出所有各个等级的差别，这些等级的密度范围是从0至3.0或更高些。去掉黑罩，以得到一个明亮的周围环境，这时密度较大的一些等级之间的区别就会消失或减弱，因此，有效密度范围就会降低，比如降至0—2.4。这样，当周围环境明亮时，一个较小的密度范围就将为人们所接受，并被视作原景物由黑到白所有影调的代表。在较亮的环境下，等级片中高密度一端的反差消失，说明眼睛里有杂光，在较亮的背景下，把较浅的密度看作是黑色(在此对较低反差影像的偏爱也有关系)，这说明视觉系统具有适应性。



上图：这四条摄影机杂光曲线，代表一种理论上无杂光的情况(直线)和随着背景 由黑到灰、到白的变化而提高的杂光。眼睛的杂光曲线与此相仿。

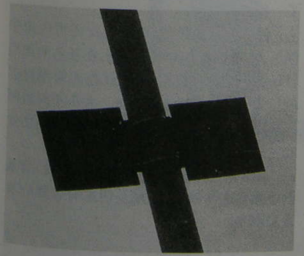


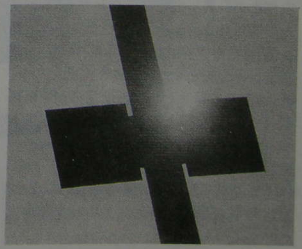
上图：在照明箱上，将0.05至3.05密度等级片的周围用黑罩盖住，所有的等级在暗室内都能看得很清楚。拿去黑罩，较厚密度的等级就分不清了。因此，要在遮暗的室内观看图像(如电影及幻灯)，必须比在普通照明的室内观看(如像片及透明片)有较高的反差。



左图：幻灯片在暗环境(实线)及亮环境(虚线)中表现良好的曲线。

下图：在左边的照片中，太阳是藏在标杆的后面。在右边的照片中，太阳出现在画面上，杂光使较暗部分的反差遭受损失，在接近太阳的地方尤其明显。杂光对眼睛也会产生类似的反差损失。





4.3 即时对比

释义：当两种视觉刺激并列一起时，尤其是在明度、颜色、纯度及大小等特征方面，它们之间的差异，与分开时相比，会明显增加。

在教科书上，即时对比通常是将两个相同的灰色色块分别置于较亮和较暗的色调面积之中来加以说明。结果，在较暗色调之中的灰色色块显得较亮。这样的效果虽然大多数观看者都能察觉，但由于各种原因，包括观看者的成见在内，往往使效果显得不很鲜明——当他知道两个色块实际上相同时，会抵制那种使色块显出差异的因素的影响（详见5.4，5.5，5.6的稳定性）。

使用一个透明片照明箱和一个反射式灰色等级表，按如下方法进行比较，就可以更生动地说明即时对比。将一组六张或六张以上的白色厚纸卡用透明胶带贴在一起，使其不透光，并置于25厘米×25厘米或更大的透明片照明箱的中央。打开室内灯光，并关闭透明片照明箱，这时，白色纸卡的明度会显得与置于照明箱一边几英寸处的灰色等级表末端的白色大致一样。当打开照明箱的灯光时（室内灯光仍开着），白色纸卡会突然变暗，这是由于即时对比的缘故，而灰色等级表的变化甚微，这是由于空间距离的关系。现在，白色纸卡显得与灰色等级表中的一种灰色调相一致，而不是与白色相似。随着室内照明的降低，白色纸卡会逐渐与较高密度的灰色等级相一致，甚至会接近于灰色等级表的黑色一端。

要说明观看者抵制即时对比的程度，可在打开照明箱灯光及减弱室内灯光的情况下，将灰色等级表的白色一端叠在白色的纸卡上。将灰色等级表向一边慢慢移动，直至其明度提高一级为止，并记下灰色等级表的位置。然后将灰色等级表置于离照明箱数厘米处，并决定其与之最接近的一个灰色等级，再将灰色等级表慢慢移回上面记下的位置，接着再选出最接近的一个灰色等级。在移进与移出中所选择的灰色等级之间的差异就是抵制即时对比的结果。

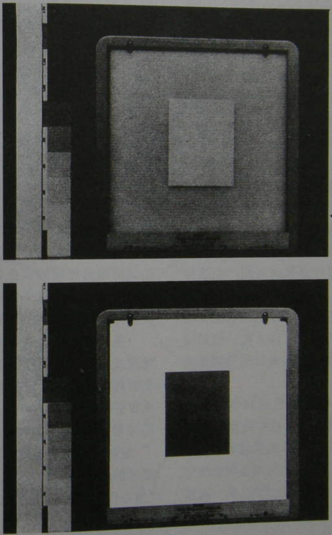
要说明即时对比对照片感觉的效果，可将白色厚纸卡和一张小照片放在照明箱上，小照片要衬以背纸，使其不透明。让室内灯光亮着，通过照明箱灯光的开与关，便可看到照片质量的明显差异。将相同的照片分别裱在白色和黑色的纸板上，就会产生不怎么明显，但仍可察觉的即时对比效果。

视觉系统敏感度的局部变化常归功于即时对比效果（见5.1适应性）。打开照明箱的灯光，不仅能降低已提高的明度部分的敏感度，而且能降低相邻部分的敏感度，尤其是完全被包围的部分。在上面的例子中，对白色厚纸卡及照片的敏感度的降低，使它们显得暗了一些。

除了明度效果外，即时对比还可应用于颜色、纯度及大小等刺激特征。在灰色的周围衬以黄色会显得偏蓝，在灰红色的周围衬以纯红色会比分开时显得更灰。大小不同的两个物体并列一起时，其大小差异会显得比分开时更为明显。

由于即时对比的作用，拍摄物体时，背景的选择对主体颜色、纯度及明度的表现均有重要影响。

同样的灰色方块在不同的背景前观看，即时对比就会表现出各块灰色明度的变化，如白色背景前的灰色显得最暗。



透明片照明箱的灯光打开时（下图）和关闭时（上图）所看到的白色纸板的明度变化，但投射在白色纸板上和灰色等级表上的光线并没有变化。

4.4 同化作用

释义：一种刺激特征（如明度）变得与一种新视觉现象的相应特征十分相似的视觉效果。

对于一种灰色明度的感觉，在某种程度上是取决于视野内其他部分的相对明度。将一个黑色物体与灰色靠近，可能会使灰色显得亮些（叫即时对比），或变得暗些（叫同化作用），或对灰色没有影响，根据黑色物体的大小、形状、位置及其他因素而定。

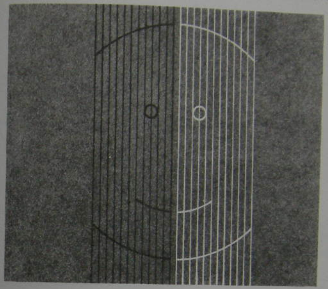
如右页上图所示，在完全一样的灰色色块上，加上一个黑色和白色的线条图形，就可以说明同化作用。尽管这样的效果与用黑色或白色和灰色相混合而产生的效果有点相似，但值得注意的是，这些线条相当粗，很易于分辨。对于复杂的影像，同化是难以预测的，但照片制作者应注意某些可能产生这样效果的因素，例如：像片上的黑色或白色细边、在裱好的像片四周划的线条、能为画面增添明或暗细条图案的网屏，以及在一般光线下能产生细微反光图案的高光泽纹面感光纸等。

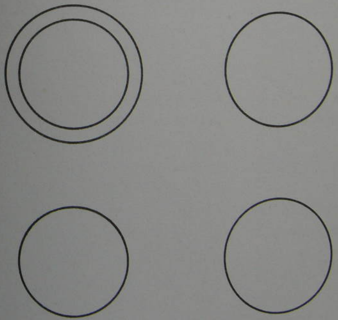
在彩色色块上增添黑色或白色线条图案，不但在明度的变化上而且在纯度的变化上都能产生同化作用。因此，黑色线条会使某一色彩显得更暗、更纯，而白色线条则会使它显得更亮、更不纯。大约一世纪前，第一次描述这种作用的梵·贝措尔德把它称为扩散作用。通过同化作用，在灰色色块上加上彩色线条，可使灰色的颜色发生明显的变化。例如，在灰色背景上加上黄色线条能使灰色显得偏黄，而蓝色线条则会使灰色显得偏蓝。

不同部分之间的分界线的清晰度是影响同化作用的又一重要因素。两个相邻色调之间清晰的边线往往会夸大表面反差（见 12.8 马赫效应带），由一种色调逐渐过渡到另一色调则会降低表面反差。这一原理应用于摄影上时，是让清晰度略差些，这样可降低照片的反差，对于彩色照片则可降低其色纯度。不清晰的光学影像会使相邻部分的光线重叠或混合起来，从而，使细节部分或较大的模糊部分的反差遭受损失。然而，这一物理效果会被视觉效果加以夸大，这可在白色背景上用两个边线清晰的相同的灰色（或彩色）圆来说明。让一个圆的边线与白背景相融合，则整个圆会显得比边线清晰的圆亮些。

虽然同化作用这个词通常是限于颜色、纯度或明度的表面反差的下降，但在视觉刺激的其他特征中已发现同样的效果。例如，皮亚吉曾经证实，在一个圆之外画一大圆，由于即时对比的缘故，原来的圆常被认为是变小了，但如果所加的圆仅比原来的圆略大一点，原来的圆则会显得大些。这样的效果，名为“离心作用（centration）”（见右页下图）

尽管灰色背景的反射率是完全一样的，但划上黑线部分显得较暗，而划上白线部分显得较亮。这与即时对比所希望得到的效果恰好相反。





遮住下面的两个圆，只看上面两个。通常会将左上的内圆看成与右上的圆同样大小，或比它大些。其实左上的内圆是小些，但由于同化作用却显得比原来大。不再遮盖下面两个圆，就能看出内圆的实际大小了。

第 5 章

适应性与稳定性

5.1 适应性

释义：视觉系统对环境的调整过程，如随着照明度的提高而降低其敏感度。

视觉系统的动态特性总是试图将每一个长时间稳定的刺激视作正常刺激，即使在出现之初并不很正常。这条原理适用于多种刺激特征，其中包括明度、色彩、大小、运动、方位、图形及清晰度等。这里论述的仅限于对明光和暗光的适应。

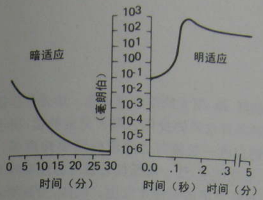
适应性能使视觉系统看清亮度变化极大的周围环境，如从阳光到星光，其照度比约为10亿比1。视觉系统的敏感度随光线亮度的降低而提高（反之亦然）。这是一个缓慢的过程，达到对全暗的适应约需40分钟。瞳孔的放大可以增加进入眼睛的光量只有16倍左右。在暗光适应中，几乎所有敏感度的提高均是视网膜感光体色素变化及神经作用变化的结果。

与暗光适应相反，明光适应的主要部分发生在最初的一秒钟内，适应过程是在数分钟内完成。需要暗光适应以便在低亮度光线下能看清楚物体的摄影师（如在暗室中进行操作），当他必须到较亮光线的地方去时，可戴上墨镜，以免暗光适应遭到突然破坏。在暗室内打开较亮的红灯，不会破坏对暗光的适应，因为视网膜内的感光杆对红光是不敏感的。

由于在明光与暗光的适应过程中视觉系统的敏感度会发生变化，所以，眼睛不是一个太好的测量工具。摄影师在没有曝光表的情况下能准确地估计出摄影机的曝光值，主要是依懒过去对类似情况的经验记忆，而不是靠视觉对亮度进行估计。在影调丰富的各种景物中，视觉的适应程度是按影调各部分的大小、亮度和分布状况所决定的中间值来调整。然而，对景物中的阴暗部分有了充分的局部适应，却能辨别出比最初看到的更多的细节，这是对阴暗部分作了短时间注视的结果。局部适应会给我们对景物亮度范围的估计带来较大的困难，结果，在高反差景物照片中，阴影部分的细节要明显地少于眼睛所见到的。通过灰色密度滤镜观看景物，能降低眼睛对阴暗部分的适应能力，从而能更准确地预先想象出最后完成的照片效果。

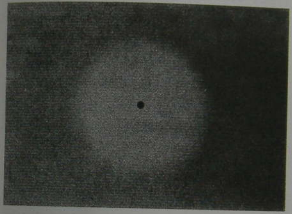
照片周围的大片明亮面积或大片的黑暗面积都会影响视觉的适应程度，从而影响照片的外表。像片用的白色装裱纸板，或照明箱上透明片周围的未遮盖部分，均会引起视觉的明光适应，使图象显得较暗。相反，电影院屏幕周围的黑暗墙壁也会引起视觉的暗光适应，使影像显得较亮。

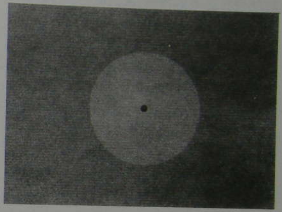
在直接阳光下与在正常室内光线下观看的照片，密度会显得不一样，这说明视觉的适应性不能完全补偿照明亮度的变化。因此，放大暗室中的检验质量的白光灯的强度并非无关紧要。

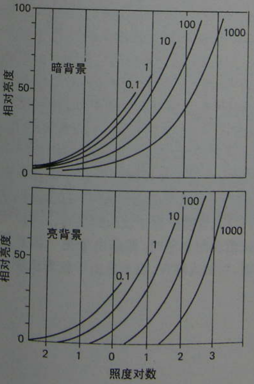


左图：暗光适应开始很快，但要达到最高敏感度则需要大约40分钟。明光适应的主要部分发生于最初的1秒钟，并在数分钟内全部完成。

下图：遮住一只眼，用另一只眼凝视左图的黑点中心，直至光环消失，这就是局部适应。但要使右图的光环消失就不很容易。这是因为光环的清晰边缘使一些视网膜感光体的照度突然发生变化，再加上眼球的不自觉的运动。







左图：表示相对亮度与明度对数二者关系的两种曲线，上图是在暗环境下，下图是在亮环境下。不同的适应明度由曲线旁边的数字表示。如果视觉系统无适应能力，各图将仅有一条曲线。如果适应完善，曲线将是平行的，其间隔距离与横轴上的一个明度对数单位相等。上下两组曲线之间，由于近邻适应（即时对比）的关系而产生的差异，说明在遮暗的室内放映的幻灯片、电影及其他影像，为何比正常室内照明下观看的图片有更大的密度范围。

5.2 色彩适应

释义：视觉系统的一种调节过程，如眼睛看某一颜色会使对该颜色的敏感度降低，而对其补色的敏感度则明显提高。

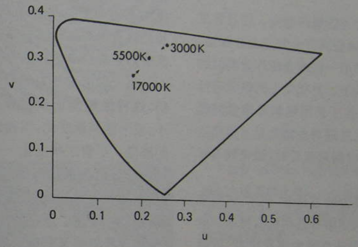
色彩适应的一个例子是，当我们分别观看白昼光和白炽灯光时，让视觉系统有足够时间进行适当的调整，我们就会觉得白昼光和灯光都是白色，而当并列在一起观看时，白昼光就显得偏蓝，灯光则偏黄。对一纯色色块或图案凝视大约一分钟，然后再看一个灰色的表面，这时将会看到一个近似补色的颜色。这个例子可以用来说明视觉系统对色彩感受的变化。

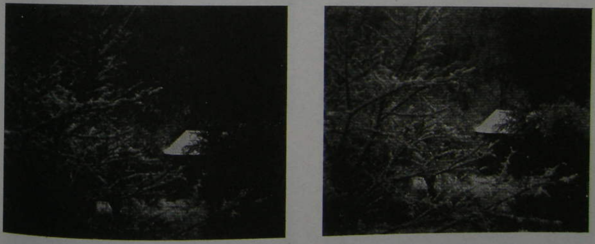
人们认为，色彩适应主要是由于视网膜中的色素所产生的漂白作用。例如，看到蓝光后，感蓝色素变得更透明，蓝光吸收得少，便会降低对蓝色的敏感度。但眼睛看到蓝光后并不降低对红光和绿光的敏感度，这样的事实进一步证实在视网膜的感光锥中有感红、感绿和感蓝色素的存在。

尽管色彩适应能补偿环境光的色温变化，但这种补偿是不够的。因此，即使是对灯光的光线已完全适应，但敏感的观看者通常都会发现，灯光的光线是微黄色而不是白色。为了更明确地测定随色彩适应而产生的感色性变化，人们曾作过一系列实验。在这些实验中，被测试者要彻底适应于某一照明的特定性质，然后请他说出一个样片的色彩，并从数种样片中选出一个白色样片，或将不同分量的红、绿、蓝光线混合成灰色。如果色彩适应对各种色彩的变化达到了完全补偿，所选择的白色一般都与已适应的照明性质相一致。在实践中，这一情况仅在适应的照明约为6,000K 色温的时候才发生。例如，当被测试者适应于 3,000K 照明的时候，选择的白色将低于 6,000K 而高于 3,000K。相反，当被测试者适应于 10,000K 的照明时，选择的白色将高于 6,000K 而低于 10,000K。因此，当视觉系统适应于较高及较低色温时，常会将6,000K 左右的照明视为白色。在已适应光线的特定性质下选择的白色色温，会因各种因素而有变化，如色彩的明度、适应时间的长短等。

大部分幻灯片及电影放映机使用的照明都大大低于 6,000K 色温。由于视觉系统即使是在完全适应的情况下也会将这样的照明看成微黄色，所以，有些摄影师往往将照片拍摄得略为偏蓝，使放映出来的画面看起来更接近于纯白色。当室内的环境光与画面所用的照明光线在性质上有差异时，如照明箱上的透明片或电视荧屏上的图像，情况就较为复杂些。尽管电视机的白色色温约为 6,500K，但只是略高于 6,000K，所以会被认为是白色，而当观看者适应于低色温的室内光时，黑白电视的画面则会显得偏蓝。当偏黄的室内灯光直接投射在放映的屏幕上并改变了放映图像的色彩时，那是由于另一因素所造成的，叫加式混合，而不是由于色彩适应。

色彩图上的箭头说明用色温表示的适应范围与被认为是白色的相应样片之间的关系。所选择的白色基本上与 5500K 色温的适应范围相同，但对较高或较低色温的适应范围所选择的白色都向中部位置靠拢。





分别用日光型和灯光型彩色胶片拍摄的这两张照片显示了日光和灯光的色温差异。当眼睛适应于灯光时，日光片与灯光片相比会显得偏蓝，如右图。(彩色效果见彩插 4)

5·3 错觉的减弱现象

释义：错觉的视觉效果是随着反复地或长时间地观看而逐渐减弱。

错觉可以定义为虚假的感觉。在日常生活中，尽管我们能体验到许多视觉上的错觉，但在教科书中却常用一些线条图作为典型的几何图形错觉的例子。对视觉上的错觉进行研究的主要旨趣，在于获取能解释错觉的理论依据。不过有人发现有些错觉并不是稳定的，当反复地或长时间地观看时，错觉就不那么明显了。

错觉的减弱现象曾在缪勒-利尔、波根多夫及佐尔纳三个错觉中有过明确的报道。前一个错觉是关于两条直线的相对长度，后两个错觉是关于部分地隐藏的一些直线的两个部分的转换。在缪勒-利尔的错觉中，两条相等直线的表面长度的差异随着反复地或长时间地观看而缩小。但错觉的减弱并不持久，因为，如果刺激消失了一定时间之后再度出现时，错觉就会恢复其原来的面貌。正如对几何图形的错觉有各式各样的解释一样，对错觉的减弱现象也有多种不同的解释，其中一种观点认为是由于习惯作用。

错觉的减弱现象也可以用错觉运动来说明。当一个螺纹图案在旋转时，错觉就会产生，根据旋转方向的不同，螺纹便显得在增大或缩小。随着长时间的观看，变化的程度就会减小，但当螺旋停止时它的大小却会以相反的方向变化。这叫做瀑布效果，因为，在观看流水下泻若干时间后立即看静止物体时，这些物体显得在上升。格雷戈里正是根据视觉系统的适应性来解释这一点的。

另一种错觉是人们戴上特殊眼镜后产生的，这种眼镜能形成倒像、反像，能放大、缩小，或形成其他变化，因而能改变对视觉世界的感觉。尽管这些变化一开始会使人难以对自己所处的环境作出反应，但能够逐步适应起来，随着错觉的减弱，变形的东西就越来越显得正常了。由于适应的关系，当取下特殊眼镜时，世界似乎又变得陌生了，这就需要另行调整。后一种效果也可视作错觉，当人们对环境再度适应时，它就会在程度上减弱。

日常生活中及照片上所遇到的错觉往往不如实验中的错觉那样动人。使照片引人注目的一种方法是，令照片显得很富于错觉感。例如，用特长焦距的镜头拍摄，让空间似乎被压缩，远处景物如太阳显得特别的大。经反复地或长时间地观看后，错觉会减弱，照片也显得不像开始时那样动人。尤为重要的是，当使用同一技术的照片大量涌现于公众面前时，就会出现相应的心理适应和错觉减弱，即大家都把这样的照片看成几乎是正常的了。

左图：顺时针方向转动螺纹图案，会产生螺纹在增大的错觉，随着观看时间的延长 错觉则减弱。旋转慢慢停止，图形便显得在缩小。

左图：近年来，鱼眼镜头拍摄的照片广泛流行，现在大部分观众都认为这种图像是现实世界的反映。随着观看时间的持续，便会发现这种鱼眼照片的错觉特性在减弱。

下图：即使是由配戴特殊眼镜而产生的世界颠倒的错觉，随着观看时间的延长，也会减弱。

5.4 大小的稳定性

释义：观看者从不同距离观看一物体，往往觉得其大小是固定不变的。

当一个物体在接近或远离观看者时，视网膜上的影像在大小上的变化与距离成反比。将影像大小的变化解释为观看距离的变化，而不解释为物体大小的变化，这是不足为奇的。因为，在短时间内看到物体大小发生巨大变化的体验极为罕见。事实上，人们做过这样一种实验，在一间原是黑暗的房间里，用气压来改变一个照亮的橡皮球的大小，在观看者看来球的大小好像是保持不变，而当球变小了，则认为是球离远了。

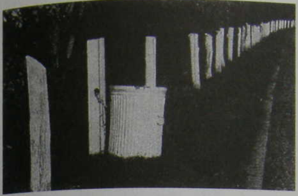
对一个陌生物体的大小准确地观察出来，要具有关于距离的知识。在一个固定位置上，用单眼观看，黑背景前面的一个白色立方体，不是将之看作近处的小物体就是将之看作远距离的大物体。而在正常观看条件下，可从房间的另一端非常准确地判断出桌上立方体的距离和大小。相反，对于一个已知其大小的物体，即使没有其他景深的暗示，也能准确地判断出它的距离。

大小稳定性的一个普通例子是，一个人从观看者身边走开，影像的减小被解释为物体距离的增加，而不是人在缩小。经验对大小稳定性无疑是做出了贡献的，不过事实证明，就是小孩也有类似的感觉。在高楼顶上俯视，街上的行人变得像蚂蚁般渺小，这说明即使是距离可以准确地判断出来，大小稳定性并不是确实可靠的，这样的效果叫不够稳定。

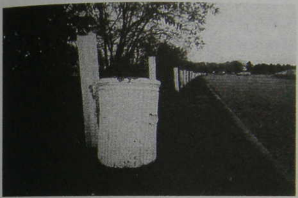
摄影师较为关心的是将大小稳定性运用于观看照片，而不是运用于观看原来的景物。如果摄影师想要观看者以真实的大小关系来观看照片上不同距离的物体，就应在景深上提供适当的暗示，正如观看原景物时所要求的暗示那样。而且，摄影机上应使用正常的焦距镜头，这样才能确保照片上影像的大小随着物体距离的增加而缩小，使它与人们从同一观察点观看原景物时的体验相一致，这个方法适用于摄影的各个领域，包括文献性摄影和法庭摄影。

还有一些其他用途，如通过不同的条件以取得不够稳定或过于稳定的效果，从而拍摄出更生动、更有魅力的照片。不够稳定是远距离物体显得过小或近距离物体显得过大。要得到这样的效果，可以用一个短焦距镜头来加强透视或利用单一物体来消除远距离的感觉，使远距离物体的影像显得比平时小或使近距离物体的影像显得比平时大。例如，让一只蚂蚁几乎占满整幅照片的画面，就可以使它显得像怪物一样。

另一方面，在被摄体较远处使用长焦距镜头拍摄以减小透视感，就可以得到过于稳定的效果，即照片上物体的大小几乎不随距离而变化。同时，将远距离的一个物体（如月亮）拍摄得比平时大，就可以通过过于稳定的作用而产生一种动人的效果。接近地平线的月亮看上去要比高悬空中的月亮大，对于这种月亮幻觉的一种解释是，人们下意识地认为接近地平线的月亮离得较远，正如飞鸟或飞机接近地平线时离得较远一样。因此，同样大小的视网膜上的月亮影像，通过过于稳定的作用而显得较大。



左图是用 35mm 摄影机和 50mm 焦距的“标准”镜头拍摄的照片。栏杆的间距为 2 米，影像的大小则在依次缩小，显得很自然。第二张照片是用 15mm 广角镜头拍摄，栏杆的缩小显得过于迅速（这种效果叫不够稳定），而第三张照片则是用 1400mm 长焦距镜头拍摄，栏杆的缩小显得太慢（过于稳定）。



在《B.C.》这几幅漫画中，人们可以看出“透视规律”的失效情况。正在接近的人物，他的影像没有像所想象的那样增大，使观看者觉得他好像是缩小了。正在离去的人物，实际大小也没有变化，看上去好像是变大了。这样的效果说明过于稳定是有限度的。这种限度可望达到，但从摄影上说，却不能在远距离用长焦距镜头拍摄得出来。

5.5　形状的稳定性

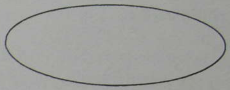
释义：观看者在观看一个物体或物体的影像时，往往会在思想上对透视效果进行补偿，从而看出物体的真实形状。

当侧看硬币或圆环等圆形物体时，视网膜上的影像是椭圆形而不是圆形。从相同的角度拍摄圆形物体时，画面上的影像是一个椭圆形。在这两种情形中，观看者都往往把看到的影像视作圆形物体的透视图，而不是看成椭圆形物体。这种观感是不足为奇的，因为，人们从经验中懂得，如果用手指捏住一枚硬币并慢慢转动，硬币的形状并不改变。由此可见，形状稳定性不过是一种以过去的经验和记忆为基础的心理现象。在右页的化妆盒照片中，盒盖是圆的，而盒底是椭圆的，但观看者坚信，当把盒盖盖上时，盒盖和盒底必定会准确地吻合。

然而，值得注意的是，在某种情况下，要用照片中所表现的物体形状来欺骗观看者并不困难。右页第二图中白色背景上的黑线，从透视上看，既可以是椭圆形物体又可以是圆形物体。这是因为它没有提供有关情况的任何信息。要消除这种模棱两可的现象有两种方法——提供一种暗示，表明它是某种熟知的东西，使人通过以往的经验，知道物体是圆形或是椭圆形；或提供一种情况，向观看者明确指出物体的方位。因此，如果摄影师想要避免观看者对所摄物体的形状辨认不清，就应提供有关被摄体的性质及方位的视觉信息。有些作者说，观看者喜欢没有视觉暗示，以便将椭圆视作倾斜的圆，将锐角和钝角视作直角的透视图，认为这就是形状的稳定性。确切地说，这种现象应归入完美的图形这个概念之中（详见 7.3 格式塔）。正如照片上的一个倾斜椭圆物体被视作圆形一样，这两种效果会同时出现，因为它极像一个圆形物体的透视图，同时，观看者喜欢圆形这一比较简单的形状。

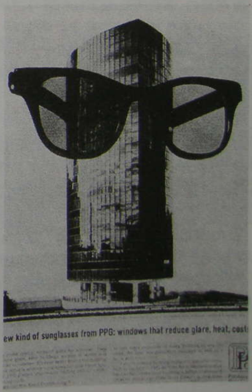
由于摄影师"校正"透视而带来的不一致性，对形状的稳定性来说，垂直物体的线条是一个特殊问题，这是由于摄影师"校正"透视造成不一致而引起的（这种"校正"，是用摄影机对着被摄体仰拍或俯拍时，使胶片平面与地面保持垂直而完成的）。如果观看者没有见过右页第三例左图所表现的高楼，他就难以了解图像上两条逐渐靠拢的垂直线是由于透视关系，或是由于建筑物的上小下大，或是二者兼而有之的缘故。

左图：当我们请观看者辨别这个化妆盒上下两半的形状时，一般都认为上盖是圆形、底座是椭圆形——然而他们却确信如将化妆盒关上，这两部分必定吻合。由于形状稳定的作用，人们将底座视作一个倾斜的圆形。



上图：在没有暗示的情况下，黑线既可看成椭圆形物体，也可看成透视中的圆形物体。

下图：由于摄影师在右图照片上"校正"了垂直线而造成的不一致性，观看者无法肯定左图中的大厦究竟是建筑物的上小下大还是摄影机仰拍的结果。这说明，形状的稳定性有一部分是决定于人的习惯。在右图中，大楼的两边相互平行，消除了模棱两可的情况。



5.6　色彩的稳定性

释义：当光线的色彩质量及照明强度发生变化时，观看者仍把物体的颜色、纯度及明度看作不变的现象。

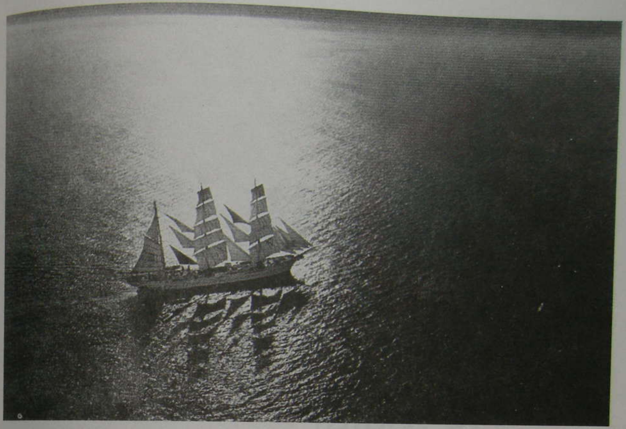
尽管物体与影像的色彩具有三种属性，即颜色、纯度和明度，但色彩稳定性通常分为两大类：前两种属性，颜色和纯度，叫颜色稳定性。第三种属性，明度，叫明度稳定性。

灰色等级表的最亮一级，直接在阳光下观看呈白色，在室内较低的照明下观看也呈白色，这就是明度稳定性的一个例子。实际上，在后一种情况下，最亮一级的亮度比阳光下灰色等级表上"黑色"的一级还低。例如，在阳光下，灰色等级表的白一级与黑一级的明度也许是每平方米 30,000 烛光及 300 烛光，而在室内，灰色等级表上白一级的明度也许只有 30 烛光。产生这种稳定效果的两大因素是，视觉系统能适应照明强度的变化，而对明度的感觉主要是决定于测定部分与周围环境的明度比较，不是决定于实际的明度。而且，观看者对视野内的照明变化，如剧院中舞台与观众席之间的照明变化那样，能进行心理补偿。要证明这样的心理作用，可在局部范围内慢慢调整照明的亮度，使观看者不发觉它的变化。如果同时观看一张灰色卡和一张白色卡，当两张卡的照明都一样时，就会明显地看到灰色卡是灰的，白色卡是白的。即使加强灰色卡的照明，直至两张卡的明度都一样时，如果观看者知道灰色卡增加了照明，则仍能看出灰卡和白卡。如将光源隐藏起来，并将照明范围缩小，使光线只照射在灰色卡上，而不照射在背景或周围环境中，当灰卡与白卡的明度相同时，观看者就会感觉到两张卡均是白的。这一概念的实际应用，是将照明箱上透明片的周围遮盖住。这样一来，可使影像显得比照明光源不遮盖时更为明亮。

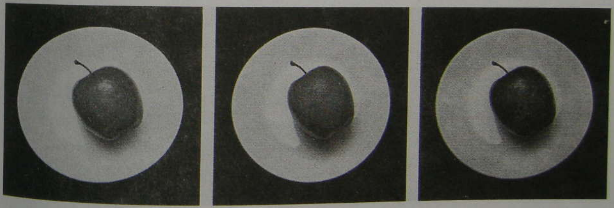
颜色稳定性的一个例子是，在光线色温有很大变化的情况下，包括白色的日光，阴影中相当蓝的天空光及相当黄的室内灯光，"红"苹果看上去总是红的。产生颜色稳定性的因素与前文谈到的明度稳定性的因素相似。这些因素是：色彩适应、一色彩与他色彩比较产生的效果，以及对光线色温变化的心理补偿。还有，观看者对记忆的依赖，如他知道某物体是红色，所以，在不同照明下，就不那么认真鉴定它的色彩。

如果色彩稳定不发生问题，摄影师及艺术家就没有必要为艺术图像所用的光线性质及照明强度而操心。高纯度的色彩往往能在照明变化中产生最稳定的视觉效果。纯度不高的色彩会发生很大变化，异物等色色彩则会发生剧烈变化。

为了最大限度地缩小图片影像的这种变化，美国国家标准协会公布了观看透明片及像片的标准。当展出场地的照明无法与标准一致时，摄影师最好使用展出所用的同样照明来评定照片。



尽管由于逆光强烈，船与帆均印成了中间影调，但明度稳定性使观看者仍将它们视作白色。



这三幅彩色照片说明灯光照明与日光照明在色彩性质上的不同。左图是用灯光彩色片和钨丝灯光拍摄，中图是用灯光片在日光下拍摄，并依规定加换型滤镜，右图是用日光片在灯光下拍摄，也依规定加了换型滤镜。由于色彩稳定性的作用，观看者在每一种照明情况下均将白盘内的原来物体视作红色苹果。（彩色效果见彩插 5）

第 6 章

信息分析

6.1 形象与环境

释义：在一定场合中，你所注意的东西叫形象，不注意的叫环境。在照片中，形象就是主体，环境就是周围事物，或背景与前景。

1914年，丹麦心理学家鲁宾就两个基本内容，即形象和环境，对视觉进行了研究。在这以前很长的时间内，艺术家们常将这种视觉体验应用于娱乐方面。从环境中辨认形象就是对注意力进行有选择地处理。凡是吸引注意力的东西便成为形象，不吸引的则成为环境。在不同的时间内，原来看作形象的东西是会变化的。这要看在视野范围内什么东西在记忆的联想中具有最大的构成力量。

画家与摄影师有时将形象与环境称作正空间与负空间。例如，在亨利·穆尔的雕塑中，那坚固的材料与空洞的四周构成的正空间与负空间，人们将之视作形象与环境。这种形象与环境的关系也可能会变化，视观看者的感觉如何而定。摄影科研人员将形象与环境称作信号和噪声，如颗粒粗糙就是摄影领域中的一种噪声的例子。形象在环境中显得越突出，信号与噪声的比率就越高。有些技术，如伪装，可以降低信号与噪声的比率。

形象与环境有以下几种各不相同的特点：

1. 形象比环境具有更强的形状或形式特征。
2. 形象有轮廓，背景没有。
3. 形象占据的面积一般比背景小。
4. 一般都觉得形象比环境显得近一些。
5. 人们很少同时看形象和环境。
6. 形象较易于看见和辨别，较易于与涵义和情感联系起来。

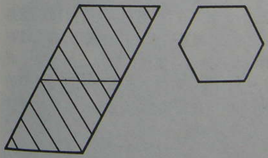
反向的两个形象是形象和环境具有相似特性和轮廓的例子（见右页右下图）。从鲁宾的对称花瓶剖面图和索勒·普勒雷1795年的版画可以看出，对形象的关注和感觉是反复变换的（见右页上图）。

尽管摄影师常用焦点、反差和构图等术语来谈论摄影，但在拍摄照片时却是不断地运用形象与环境这个概念。通过摄影机的选择性聚焦，他可以选择什么是形象（清晰），什么是环境（不清晰）。光线可用来强调和表现一特殊形象的形态。目录样本摄影师往往使用白色或素背景使形象与环境分离开。

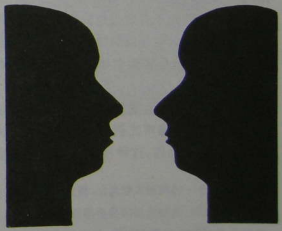
从环境中辨别形象的能力因人而异，这种知识已成为一种叫做暗藏形象测试的心理学测试法的基础。在这种测试中，要求人们把暗藏在一个比较大的复杂图形中的特殊几何形式找出来（见右图）。能顺利地通过测试的人，称作"象场独立者"，难于从复杂的环境中辨别出特殊形象的人，称作"象场依赖者"。这种非语言测试为我们提供了一个方法，以便对人们如何感觉自己的环境进行分类。对象场依赖者来说，他的感觉主要为画面的整个结构所支配，不能将局部从整体中分离出来。象场独立者有较强的分析力，易于将整体中的局部看成可以分离的或可以拆散的。摄影师不应指望人人都以相同的方式来观看照片，因为人们从环境中辨别形象的能力是不同的。

左图：在索勒·普勒雷于1795年为纪念路易十六之死而作的这幅版画内包含有五个隐藏的剪影。

上图：鲁宾于1915年作的花瓶剪影。在花瓶和侧面图之间，形象与环境可以替换。在这里，花瓶更易于看作是形象。试与下图作一比较。



形象与环境这个概念是暗藏形象测试的基础。在上图的大形象中存在着铅笔的小形象。象场依赖者比象场独立者将更难于辨别出来。



在这个图中，侧面像更易于看作是形象。

6.2 信息与噪声

释义：在摄影交流理论中，信息与噪声是指一个图像的可取部分与图像内任何杂乱的干扰现象之间的关系(通常用比率来表示)。

在电视接收效果不佳的地方，影像中常常会出现“雪花”。合乎要求的影像是信息，白色斑点的干扰性图案是噪声。

信息与噪声的关系主要表现在与这两种影像有关的两种力量的比例上。如果信息很强，即使噪声较高也不会引人注意。当信息很弱时，噪声就会严重干扰图像的质量。

除了与景物变化有关的各种信息与噪声的变化外，还有来源于观看者本身的几种信息与噪声比例的变化因素。

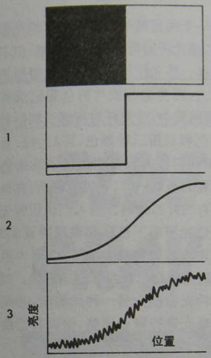
首先，视觉系统的敏感度是随适应性而变化的。在光线亮度低的情况下，暗适应会提高观看细节的能力，同时提高信息与噪声的比例。而且，在视觉临界点附近，到达视网膜各个感光体的光子有效力量的细小变化也是一个因素。这种变化就是微弱星光时隐时现的原因之一，也是实验中如何测定视觉临界点的一个问题。

其次，即使视网膜感光体并未接收到任何光线，信息与噪声比例的变化也能来自神经系统的自发动作，这种神经自发动作，在完全没有光线的情况下，会在视场中表现为微弱的闪光。有人认为，其中的一个原因是，在视网膜血管中，由于脉动血流而引起的神经压力的轻微变化。在黑暗的室内，用手轻轻按一下或拍一下闭合的眼睛，也会出现相似的现象。

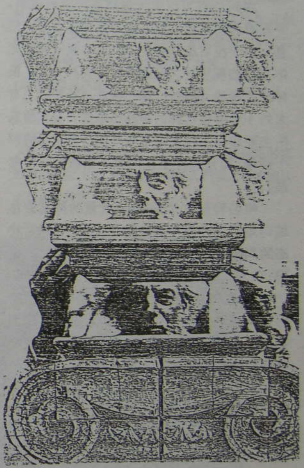
第三，由眼球透明物质中名叫“浮悬体”的小粒子散射的光线和由眼睛内部结构反射的光线会造成信息与噪声的变化。这种信息与噪声的变化使人们很难看清逆光照射的物体的细节，因为信息与噪声的比例较低。

在照片中，信息强度可根据图像的密度差进行测定。噪声可根据微观密度计测出的痕迹来估计，这种仪器能探测影像的颗粒并用颗粒度来表示。颗粒度与密度值的标准差(均方根差)成正比。影像的颗粒粗糙度会降低信息与噪声的比例，但如能产生一种令人满意的质感，也是相当有吸引力的。

对于那些为交流信息而拍摄的照片来说，较高的信息与噪声比例是合适的，如文献性照片、复制照片、科研照片、情报照片就是这样。然而，画意摄影之获得成功，却往往在于削弱一部分可以表现在照片上的信息。有意识地利用噪声可以适当降低信息与噪声的比例，如使用纹面相纸、网纹屏、粗颗粒胶片及柔焦镜头等。



左图：黑白图像和三种图像轨迹图——(1)理想图像的测定轨迹；(2)受镜头缺陷影响的图像轨迹；(3)除镜头缺陷外还受噪声影响的图像轨迹。



为了取得艺术效果，适当使用噪声的一个例子。左图是原照片。原片经静电复印机复制后，再用复制片一代代反复复制十多代。最后的图片(右图)是用第三代、第六代、第十二代的复制片由下而上拼接而成，信息与噪声比例在逐渐降低。

6.3 编 码

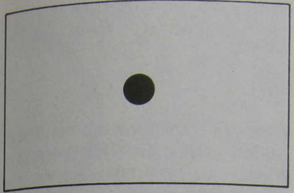
释义:为了提高感觉效果而进行的视觉信息的有系统的转换。

编码处理可以大大地提高视觉的效果，使观看者清楚地知道环境中那些是重要的信息。由于没有编码系统，所以，在视网膜感光体与后脑视皮层之间就需要有大约2.6亿根神经传导线。据估计，每一视觉神经实际上有大约100万根这样的神经传导线。视觉信息的主要编码不仅发生在视网膜与视皮层的两个终端，而且也发生在叫做外侧膝状的中继站。

哈伯和赫尔什森指出，大量的视觉信息编码是用三种方式来完成的：(1)无视稳定状态的刺激；(2)不同的功能使用不同的特殊编码；(3)对关键性的视觉特性进行预先编码。一张白纸，在持续的照明下观察与在间断的照明下观察是不同的。就空间特征和时间特征而言，在持续的照明下，均表现为一种稳定状态的刺激。尽管视觉系统中的细胞能抑制或刺激相邻的细胞，但在稳定状态下，这种效果会在相邻的细胞中抵消，各细胞会以自然的速率进行工作。在白纸上加一黑点，相应细胞的工作速率就会发生变化，注意力会被吸引到黑点上。同样，照片上的花点也会分散观看者的注意力，因为它们破坏了均匀的影调。如果光源以低于最低的停闪频率闪光，像早期的电影那样，时间上的稳定状态就会被打乱。不断地闪动是最令人讨厌的，因为，我们的视觉系统不允许我们无视那些不断地变化着的刺激。

适明与适暗视觉是不同的功能需用特殊编码的一个明显例子。在弱光下，感光锥无法起作用，感光杆则可提供适暗视觉，但不提供色彩信息。感光杆的色彩编码对摄影师特别有吸引力，因为它与胶片的色彩记录有点相似。在视网膜中，感光杆对所感受到的数百万种物体色彩只用三种颜色，即红、绿、蓝进行编码，正如同样的三种颜色记录在彩色胶片的不同乳剂层上一样。有迹象表明，在外侧膝状中还有另外的编码。当人们认识到无论在日光或灯光照明下色彩都表现得真实时，对译码处理的复杂性就大为赞赏，因为通过译码大脑就能把物体的色彩重建起来。而摄影师在一种光源换为另一种光源时，必须用滤镜或对曝光进行精心调整，借以补偿照明和色温的变化。

对关键性的视觉特征进行预先编码，主要是根据接收场的概念，即视觉系统中的细胞只反映视网膜上各种刺激的适当外形。接收场的形状和复杂程度是根据视网膜、外侧膝状和视皮层的细胞而变化。不同的细胞只对不同的外形，如一个点、一个边、一条线、一个角度或一定速度、一定方向的运动作出有选择的反应。在视皮层中，一种所谓超复杂细胞可能有一个涉及上百万视网膜感光体的接收场。视觉编码的某些方面尽管是先天的，但编码必须涉及记忆力，使我们能即时辨别文字或脸孔。虽然人们对视觉记忆的机制还不太了解，但很明显，对一个有创作能力的摄影家来说，以编码为基础的对视觉特征的记忆是很重要的，正如对一个有创作能力的作家来说，对文字的记忆是很重要的一样。



左图：一张白纸代表一种稳定状态的刺激。相应的神经细胞会以自然速率的动作对这信息进行编码，直至加上不规则的黑点。这时神经的动作速率发生变化，把我们的注意力引向不规则的黑点。

左图：对不同功能的特殊编码，可用感光杆敏感度虽然大于感光锥但缺乏色彩信息这个事实来加以说明。在弱光情况下，蓝色的 BLUE 和灰色的 GRAY 二字都很清晰，但在颜色上却都成了灰色。

(彩色效果见彩插6)

下图：有些细胞预先编码，仅是为了对某种适当的图形作出反应。较复杂的编码，能使人们在人群中辨认出自己的朋友。

6.4 影像分解

释义:为了记录、传送或提高影像而将图像或其他影像分解成小的空间单元。

视网膜是由各种感光体如感光杆和感光锥拼合而成,每个感光体有一个有限的横断面。因此,投射在视网膜上的连续视觉影像,依照各感光体拼合的模式记录成一组组分离的小块,从而把影像分解开来。视网膜上各组小块的分离程度是不明显的,因为眼睛的扫视动作降低了它们之间的非连续性质。

正因为这种扫视动作,再加上视觉光学系统的局限性,在我们恰当地观看照片或其他影像时都觉得是连续的。即使影像是由微细的单元所构成,也同样如此。在卤化银摄影影像中,各个影像就是由不规则地排列在乳剂层上的卤化银颗粒所组成。在彩色照片中,原来的卤化银颗粒已由色素小点所代替,在高倍率放大下还能辨别出来。

在电视机上也可以看到分解影像,如黑白荧屏上的光栅,即一条条的水平线,清晰可见。在彩色电视中,影像被进一步分解成构成影像的红、绿、蓝小点。在电视摄像机中,原影像的分解是由拼合在一起的感光结构来完成,其功能与视网膜中拼合在一起的感光体相似。

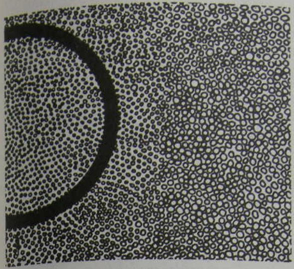
在这些系统中,每一种系统的影像分解都是部分地由基本记录结构的有限尺寸所形成,记录结构必须有足够大的面积,以便吸收足够可供记录的能量。在报纸和杂志的铜版图片中,只需低倍率放大就能看出构成影像的小点,对这种影像的分解是必须的,因为最后印刷出来的图像是用这种方法制作而成的。在机械印刷过程中,印刷板上的有些地方沾上了油墨,有的地方则为空白。这样的印刷方法要求将影像分解成无数小点,这是在制版的某阶段用网屏来完成的。

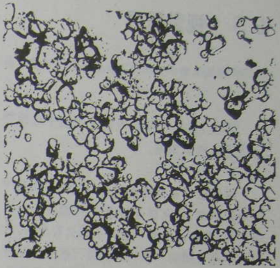
长期以来,摄影图像是通过有线电信号或无线电进行传送的。原照片用小光点进行扫描,照片表面反射的光线由感光接受器接收,并根据光线的亮度而产生电流。在这个系统的接收一端,用一盏小灯对一片感光材料进行曝光,小灯由它收到的可变电流供电。

只需对这个系统进行一点技术上的改进,就可以记录从月球或火星上的摄影机发回的信号,在火星摄影机的高分辨力模式中,接收器直径为 0.035mm,在摄影机的每一次垂直扫描中有 512 个像素,摄影机以 0.04°的角度连续改变每一条扫描线路。为了便于传送,探头上连续变化的光线是分等级的,它能传送由黑到白共 64 个等级中的任何一个等级的信息。

使用这个系统的代价是,信号必须连续传送一段时间,以便完成对全景的扫描。从地面接收一幅画面所需的数据约需 10 分钟。一个人如在现场,只需几分之一秒便可看到同样的景物。

这个系统的一大优点是,信号可以放大、修正或改变,以得到较好的影像。这种改变在视觉系统中也会发生,通常叫提高。

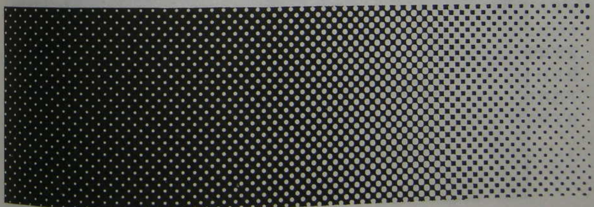




上图:在一般摄影乳剂中,不规则地排列的卤化银颗粒就是一种影像分解结构。

左上图:人的视网膜是由感光锥和感光杆的拼合而成。半圆粗线表示中央凹部,里面主要是感光锥。

左图:在电视中,影像被分解为一组水平线条,叫光栅。



在制版术中,用大小不同的小点来分解图像。

6.5 视觉搜寻

释义：从照片及其他视觉刺激中选择特定信息的视觉策略。

视觉搜寻是指观看者有目的地寻找某种特定的东西。视觉搜寻与选择、注意等有关活动不同，选择或注意一般并不那么有意识，目的也不那么明确。研究人们进行视觉搜寻的最理想方法是，明确地告诉他们该搜寻的是什么。这就是乌尔里希·奈塞在这个领域中进行广泛研究时所用的方法，1964 年的《科学的美国人》对此曾作过报道。

奈塞让被测试者看几行 50 个左右的不同字母组(见右页)。他要求被测试者看各行字母组，并尽快找出那随意安置的特定目标。在一次实验中，曾用如下不同的方式进行搜寻：

A 行：找出一字母组中的 K。

B 行：找出没有 Q 的字母组。

C 和 D 行：找出一个字母组中的 Z。

奈塞发现，完成 A 行任务所需的时间短于 B 行，即寻找一个特定的字母要比寻找没有的特定字母来得容易，因为寻找没有的特定字母需要细心地检查所有的字母。在 C 行和 D 行中寻找 Z，情况略有不同。你得先看一下这两行的字母组，注意在其中的一行中寻找 Z 所需的时间是不是比另一行要多些。奈塞发现，被测试者在 C 行中所需的时间少于 D 行，因为，在 C 行中，除 Z 外，所有的字母都是圆形，而在 D 行中，字母 Z 和其他字母都呈尖角形。

在有关摄影师的观察问题上，一般都认为，当物体形象与周围环境有着明显不同的特征时，比较易于区分。人们还发现，可以在一种寻找工作所需的同样时间内进行多种搜寻工作。经过近一个月的实践，被测试者能在一种搜寻目标所需的同样时间内进行五种不同目标的搜寻。这说明，在视觉搜寻工作中存在一个策略问题。就是说，可以将几个分散的小单位信息拼合成一个大单位，以便提高视觉搜寻的效率。

在按动光门拍摄照片之前，摄影师往往要进行某种视觉搜寻工作。这种工作可分为二大类，即找出所需物体的所在和确保不需要物体不会出现。因此，在拍摄人像时，为了抓住稍纵即逝的面部表情，摄影师首先要进行视觉搜寻，以保证灯光和姿态都合适，没有分散视线的东西，如散乱的头发、皱折的衣服及小缺点等。并在思想上确定了所要求的表情之后，不断地注视脸部特征，等待那诱使他拍摄照片的决定性瞬间。奈塞的研究表明，以上就是一个人知道了自己在搜寻什么时，能够掌握的视觉技巧。

A	B	C	D
PODC	QLHBMZ	URDGQO	XVWMEI
ZVBP	QMXBJD	GRUQDO	WXVEMI
PEVZ	RVZHSQ	DUZGRO	XMEWIV
SLRA	STFMQZ	UCGROD	MXIVEW
JCEN	RVXSQM	QCURDO	VEWMIX
ZLRD	MQBJFT	DUCOQG	EMVXWI
XBOD	MVZXLQ	CGRDQU	IVWMEX
PHMU	RTBXQH	UDRCOQ	IEVMWX
ZHFK	BLQSZX	GQCORU	WVZMXE
PNJW	QSVFDJ	GOQUCD	XEMIWV
CQXT	FLDVZT	GDQUOC	WXIMEV
GHNR	BQHMDX	URDCGO	EMWIVX

乌尔里希·奈塞在视觉搜寻研究中使用的部分字母组。

1974 年拍摄于罗切斯特年会的摄影教育学会部分会员的合影(试找出露出胸部的那个女子)。
(彩色效果见彩插 7)

6.6 选 择

释义:利用视觉及其他感觉从环境中积极寻找和提炼信息。

对感觉进行思考的一个有用方法,就是对信息进行选择。任何时候,无论是看照片、听音乐或是在餐馆用餐,我们的感觉总是面临着五光十色的信息。要注意所有的信息是不可能的,也没有必要。唯一需要的是选择那些自己认为是重要的或感兴趣的信息。这种情况发生的过程人们尚不太清楚,但知道我们的各种感觉器官的适当方位和调整都是通过中枢神经系统及记忆而协调起来的。在下雪或下雨的时候,一片雪花或一滴雨点从空中落到地上,都能看得清清楚楚,人的选择能力是不可思议的。

经常重复的一些日常体验已成为习惯动作。譬如驾车时,只注意一些身边信息,如来往车辆、路标、信号灯和有关安全行车的重要事物。当然,驾驶员也会偶尔分散注意力,注视一些自己感兴趣的、与驾车无关的事物。

已成为习惯动作的重复体验简化了感觉的工作,但不幸的是,在这种体验中就看不到新事物了。习惯不利于作出新的选择。当我们一旦看到景物中或图片中的一个形象,我们就会继续或重复地观看这个同样的形象。一个新看到这种情景的人则会作出不同的选择,从而在观察与拍摄上也不相同。这就是新的地方和新的旅行会令人感到宽广和振奋的原因之一。然而,真正的感觉上的挑战却是在熟悉的环境和经常看到的景物之中看出新的东西。亥姆霍兹曾建议,从自己的双腿夹缝中观察熟悉的风光景色,会看到一个崭新的世界。

摄影师可以使用一些技巧,如用双手框取部分景物或用摄影机取景窗扫视景物,作为选择的一种辅助手段。选择工作做好后,就要通过一些摄影控制方法来进一步加强选择的效果,如拍摄角度的选择、光门速度的快慢、光孔的大小、胶片的类型,以及后来的各种放大技术的运用等。通过这样的控制,能帮助观看者观看照片时如何进行选择。

兴趣是影响选择的一个重要因素。一位业余摄影者可能主要是拍摄人物照片,另一位则拍摄建筑或风景。但专业摄影者必须首先考虑顾客的兴趣,他们自己往往没有太多的选择自由。从某一极端来说,他们可能要依照艺术设计师设计的草图进行拍摄,而从另一极端来说,他们可能会得到表达某一概念的充分自由。

记忆在选择中也起着重要作用。有些摄影师选择某一被摄体,往往是因为它与记忆中某张印象深刻的照片相似,也有人特意为此目的而收藏其他摄影师拍摄的这类照片,以供参考。与此相反,有的摄影师之所以不选择某一被摄体,正是由于他记得曾在许多熟悉的照片上见过,使他觉得它被滥用了。

拍摄时,左边一幅照片未使用滤镜,右边的照片使用了红色滤镜。请注意照片上的影调变化,尤其是人物穿的红色背心(景物中与滤镜相同的色彩变浅了)。

摄影机位置的选择可改变照片中人和物体之间的关系。

6.7 注 意

释义：使人有意识地对自己所处环境的某些方面预先作出反应的一种大脑活动。

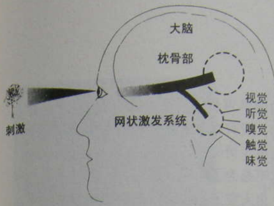
尽管"注意"这个词常常用来说明对信息的选择，但它的实际含义却广泛得多。有些心理学家甚至发现，注意与感觉很难加以区分。他们经常说，注意就是感觉。但对我们来说，扩大注意的内涵，让它把觉醒和强度也包括在内，无疑是有益的。以视觉系统为例，视觉神经细胞的发射率直接与投射到视网膜的光线强度有关。输入刺激的强度会影响大脑某一部分的反应，这叫网状激发系统。这个细胞网络对所有感觉器官接收到的刺激都很敏感。因此，各感觉器官在维持一般觉醒的程度中发挥了重要的作用。激发感觉器官会引起唤醒和注意；抑制感觉器官，觉醒的程度就下降，注意力也下降。最严重的抑制是使感觉丧失。

在视觉中，神经的冲动是由视网膜通过视觉神经直接到达大脑枕骨部的原始视觉投射区，并间接通过网状激发系统。作为所有感觉器官与脑皮层的间接感觉通路，网状激发系统起着"控制中心"的作用，对激发进行调整。因为该系统是为所有感觉器官服务的，因此必须有某种方法来防止信息负担过重。这个任务是由大脑与各感觉器官之间的反馈系统来完成，它对各种感觉活动起着减弱器或闸门的作用。例如，需要注意某一视觉刺激时，大脑会告知其他感觉器官降低其敏感度，但要防备意外情况的发生。这种敏感度的减弱叫感觉控制。

在视觉工作需要集中精力的时候，运用一种有节制的声音（如轻柔音乐或"白噪声"*）来抵消与注意力相竞争的噪声往往是有帮助的。能唤起注意力的基本因素是变化，即输入感觉信息中的某种变化。注意力可视作一种高水平的特征检测器，在它看来，特征就是变化。只有变化着的东西才被输送到大脑，环境中的处于静止状态的东西是不会被输送的。

从视觉处理来说，变化可分为四大类：强度变化、几何图形变化、时间变化和光谱变化。这四类变化中的任何一种变化的发生均能引起注意。此外，新奇的东西也会唤起人们的注意。一幅表现在课堂里身着游泳衣女孩的照片无疑会比同一女孩在沙滩上的照片更引人注目。在彩色照片展出中的少数几张黑白照片会引起人们的注意，正如在黑白照片展出中的少数几幅彩色照片会引起注意一样。在最近的一部影片中，为了恐吓观众，偶尔出现几格空白画面，银幕上高强度的短暂亮光加强了观众对下一画面的注意。观看影片时，音乐的变化往往是提醒观众画面内容快要变了。

* 白噪声，录音术语，指频带有限的噪声，有点类似调频收音机接收到的电台与电台之间的噪声——译者。



左图：来自视网膜的视觉信息直接到达枕骨部或间接通过网状激发系统。这个系统对所有感觉输入都敏感，并起着控制中心的作用，以防止信息负担过重。

下图：变化是唤起注意的主要因素。新奇是意料中的变化的结果。（图片中的英文文字是五种佳肴：牛肉、鸡肉、羊肉、马肉、肝。）

6.8 多 余

释义：视觉影像中出现的信息多于实际所需的信息。

在“Smith will arrive in New York at one o′clock in the morning”。(“史密斯将于凌晨一点钟到达纽约”)这句话中，连字距在内共有 58 个字符。其中，真正需要用以表达这句话的意思的只是几个字符。而电报“Smith arrive NY 1 AM”(“史密斯晨一时到纽约”)仅用 20 个字符，则简单明了。这样，原句子的长度缩减了一半多，但意思没有变。在英语中，大部分句子的冗长度约为 50%。艺术图像的多余程度远远大于文字的冗长度。不妨将一幅典型的肖像照片与技艺娴熟的漫画家的漫画作一比较。后者只用几根意味深长的线条就能使人看出画的是谁，相比之下，照片却是细节丰富，影调繁多。

一张 5 厘米的方形证件照片，正常距离观看时约有 25 万个可辨别的小点，每一小点属于约 64 级可识辨密度中的一级。在这样一幅照片中，共有信息 $250,000 \times \log_2 64$ 比特，即约 150 万比特。如果地球人口有 60 亿，每张照片仅需 32 比特的信息就能把每个人区分出来。这一分析说明，照片中的信息量远远超过需要量，即多余的信息超过 99%。

从经济的角度说，在实际应用中，艺术图像的信息量可以大大减少。报纸刊登的摄影图像，仅有两种密度，即有油墨与无油墨。通过网屏处理，最小的小点增大了，这样，每一单位面积的小点就大大减少。然而，图像仍可以辨认出来。如杂志刊登的图像那样，使用较细的网屏可使图片更具吸引力，但意义并未增加。只有在有重要意义的细节必须表现出来的极少情况下，才有必要使用很细的网屏，但这不是为了美观。

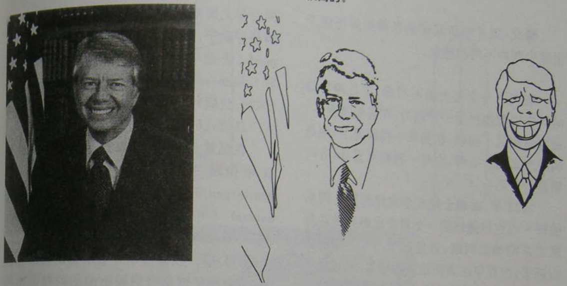
由太空卫星传送回来的图像需降低多余的信息，使设备数量、能源及传送时间等都保持在合理的限度之内。早期的卫星图像只用少数几种密度和相当粗的像点。同样，在电视中，荧屏上使用的有限的扫描线也降低了信息的多余量。

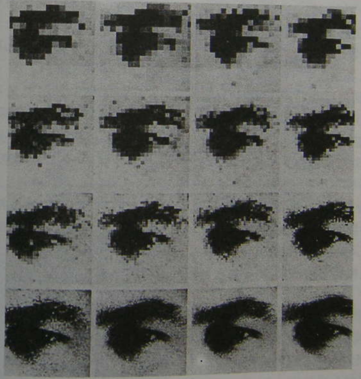
在电影中，是通过空间和时间两个方面来降低信息量。一格 35 毫米的电影画面，在细节上要比一张 35 毫米的照片差些(由于画面小及$\frac{1}{50}$秒曝光的缘故)。而且，电影所记录的是每秒 24 格的瞬间影像，不是原景物的连续动作，因此，观众所看到的景物中的信息只是其中很小的一部份。

黑白照片的多余信息远远少于彩色照片，因为景物中的颜色及其纯度等特性都没有记录下来。然而，对侦察和调查的目的来说，黑白照片一般是能够满足要求的，只有当需要更多的信息时才用彩色照片。

多余的信息意味着成本高，甚至会出现不可避免的杂乱和差错，但它能帮助我们获得准确的信息。如果上述的电报完全没有多余的信息，那么只要有一字之差，如“Smith arrive NY 1 PM”(“史密斯下午 1 时到纽约”)，电文的意义就完全不同。同样，在一幅全无多余信息的照片中，任何小小的缺点都会损坏其表现效果。

如果要认识的信息是面孔，那么，与照片的线描图(中)或画家的速写(右)相比，照片的多余信息量是很高的。





不同信息量的图像例子。一幅人类眼睛的照片，经数字处理后，又重新组合为一系列有着愈来愈多信息量的拼合图。

6.9 不明确形象

释义:照片中所安排的各种物体可能产生至少两种不同的感觉。

表现上与交流上的不明确,对各种年龄的人来说都能产生一种魅力。在有些情况下,是有意使其不明确,在另外一些情况下,则是偶然产生的。有时,它是一种刻意设计,有时则是一种巧合。

1832年,由瑞士地质学家路易斯·阿尔伯特·内克尔描述的一个科学家遇到的在深度上不明确的问题,就是一个简单而又明显的例子。内克尔注意到这样的事实,通过显微镜观察一个长菱形晶体,会看到两种不同的深度透视。试看一下右页的立方晶体图,就会体会到这种深度上的反转。如果题材中包含有如楼梯或墙角等几何图形,这种反转会给摄影师带来问题。必须注意灯光的布置、摄影机的位置以及画面的剪裁。然而,照片中模棱两可的形象要比线描画少得多,因为大多数照片都有多余的信息。

在重复的视觉形象组合中出现的模棱两可的例子可在各种不同的工艺美术品中找到。毛里茨·埃舍尔的作品就是最好的例子,他的作品犹如早期的美国被面图案,既是常见的民间工艺品又是迷人的传统设计。立体派绘画中也有模棱两可的形象,如毕加索的作品。

当一张照片的视觉信息具有两种可选择的表现方式时,模棱两可的形象可起到一种提醒的作用。如果这两种表现方式大致相等,人的感觉系统有时会选择这一种,有时则选择另一种。格式塔视觉组织原理可以有意识地用来降低或提高模棱两可的可能性(参看7.3格式塔)。

模棱两可也会出现在语言和文字之中。同音异义词就是文字的模棱两可或混淆不清的最好例子,因为它们的发音相似,如made/maid(制造/少女)、would/wood(将要/树林)、sum/some(总计/一些)、board/bored(木板/厌烦)。一篇准备念读的手稿,应当先大声朗读,以免同音异义的字混淆不清。

在视觉上与同音异义词相当的是那些外表相似的字,如angel/angle(天使/角)、gentle/gentile(高贵/异教徒)、neutral/natural(中性/自然)、conservation/conversation(保护/谈话)及public/pubic(公众/阴部)等。在爱德华·韦斯顿的摄影生涯中,一个展览馆曾拒绝展出他的两幅露出阴毛的裸体作品。展览馆的复信写道:他们不愿展出表现公众头发(public hair)的照片。从此,韦斯顿就将"阴毛"(pubic hair)称作"公众头发"(public hair)。

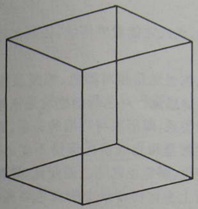
摄影师可以运用混淆不清的字,为某些照片增添幽默和神秘的色彩。公共场所的乱涂乱写就是以模棱两可为基础的。语义上模棱两可的例子,如:"我老板的老婆被人推醒了(with a jerk)*"。语音上模棱两可的例子,如:"有些精神病医生是符号(symbol)*脑袋"。在这句话中,"精神病医生"一词也可用"摄影师"来替代。在视觉上模棱两可的例子,如:"谈话(Conversation)*有助于保护我们的自然资源。"不用说,有些广告商也会利用文字和图片的模棱两可来大做文章。

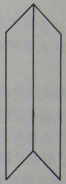
* with a jerk 可以理解为被人突然一推、一拉,或其他不怀好意的动作。——译者

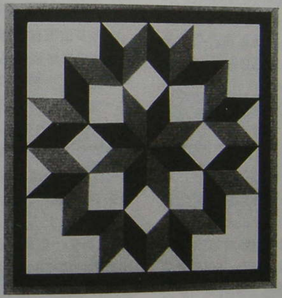
* symbol 意为符号,与 simple(简单)同音。——译者

* Conversation(谈话)与 Conservation(保护)二字看上去很相像。——译者

如内克尔的立方体(左)或墙角、楼梯(右)等几何图形,能自然地变换其外貌,从而形成相反的深度感。







上图:早期的美国被面图案。

模棱两可的照片。这对情人是漫步而去、还是款款而来?

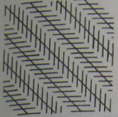
6.10 错 觉

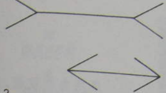
释义:对一个或多个刺激特征如大小、形状、形式、距离、色彩和动作等的虚假感觉。

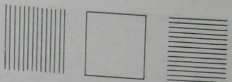
有点像魔术师的魔法,错觉是与我们日常的生活体验相矛盾的,它能给我们带来乐趣,有时,由于不能加以合理解释,也会使我们感到失望。对错觉的研究所显示出来的内部感觉世界比它所显示的周围物质世界要多。人们天真地认为物体的某些特性(如大小、光谱反射率、明度)与感觉特性(如肉眼看到的大小、色彩和明度)之间存在着直接关系。而当关系不存在时,就把它说成是错觉,借以开脱自己。这种现象可以用来说明感觉系统的复杂性,并说明对于想要利用错觉的摄影师来说机会是很多的。舞台设计师及影、视人员会在布景制作上花费很多时间,以便在有限的空间内表现出深远距离和真实形象的错觉。影片与照片中采用比例模型来表现原大景物时,也涉及错觉这个概念。错觉的种类形形色色,但大多数错觉可归纳为三大类:几何错觉、比色错觉和运动错觉。几何错觉是对大小、长度及形状的感觉不正确而造成的(见右图)。有关错觉的明显现实之一是,即使知道是错觉,但产生出来的感觉仍是不正确的。在佐尔纳错觉中,那些斜线都是平行的,但看起来并不平行(见右页图 1)。只有改变了背景或加入一条参照直线的时候,错觉才能消除,斜线才能看成斜线,正如实际所画的那样。

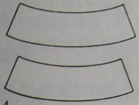
比色错觉是指对颜色、纯度及亮度产生的不正确感觉。对色彩的感觉是依赖色彩与环境的关系,即形象与环境的关系。即使颜料的物质数量和光线情况保持不变,只要环境发生变化,感觉也就随之而变化。黑背景上的灰色看上去比白背景上的灰色要亮些(见右页图 5)。这是因为灰色环本身虽然是一样的,但对比发生了变化。

许多拍摄自然景物的摄影师,往往利用月亮错觉来增强作品的效果。位于地平线上的月亮看上去要比高悬空中的月亮大得多。这一现象的最好解释是一种古老的说法,据说,地平线上的月亮与高空中的月亮一样的远。然而,地面上的透视线条却使地平线上的月亮显得比头顶上的月亮远得多。从光学原理来说,如果不同距离的物体在视网膜上的影像是一样大小,那么,最远的物体一定是最大的。为了使距离上的判断误差协调一致,肉眼看到的月亮的大小必定会不自觉地增大。大小和距离是互相关联的,这叫"大小与距离不变"。许多错觉都是这种不变的结果,如可用来解释月亮错觉的埃默特效应就是一例。在白天凝视地平线上的明月,然后将月亮的余像投映于高空中,月亮就会显得小些。

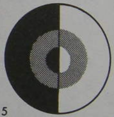

1

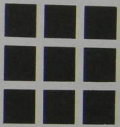

2


3

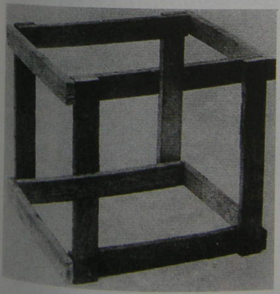

4

1,佐尔纳错觉(形状与大小):七条长线正如那许多短线一样,实际上都是相互平行的。
2,谬勒-莱尔错觉(深度):在内向箭头与外向箭头之间的实际距离是一样的。
3,亥姆霍兹错觉:三个正方形的实际大小是一样的,但有分割线的正方形却显得较大。
4,贾斯特鲁错觉(形状与大小):两个月牙形的形状与大小实际上是一样的。


5


6

5,明度错觉,两个灰色半圆的油墨实际上是一样的。
6,赫尔曼方格错觉:白线相交处会出现灰色小点



●运送错觉的特种板条箱。本照片是剪贴而成。

6.11 斯特鲁普效应

释义：当一种颜色名称(如红色)印在另一种不同的颜色(如绿色)之中时所造成的感觉干扰。

感觉能提供有关个性的线索，心理学家们曾利用各种各样的感觉试验作为研究个性类型的一种方法。斯特鲁普的彩色字试验是一种独特的感觉能力试验，它只要求说出颜色的名称及辨认出印刷那些名称所用的颜色即可(见右页)。这种试验的难受在于，感觉者是处于一种矛盾的情境之中，而且要尽快将矛盾解决，以得到应得的结果。能排除字的名称(红)与印刷字体的颜色(绿)之间的干扰而说出颜色名称的能力，就是对个性特征的测定，有些心理学家称之为“灵活性”。

斯特鲁普试验是用一页纸印上各种颜色的 100 个彩色字和色块，字与颜色名称是矛盾的。当观看者观看每个字时，他看到的是字与色二者互相冲突的信息，因而造成干扰。实际上，颜色的名称与字的意义是不相干的，当要说出的是字的颜色而不是字的意义时，必须将字的意义予以忽略。要排除干扰或噪声，全在于观看者运用一种感觉策略，使他能够克服不相干的信息，即将特定的形象(颜色)从环境(字体)中分离出来。当面前存在着矛盾的信息时，要排除不必要的信息需要高度的注意力、选择力和灵活性。

斯特鲁普发现，正确阅读用不同颜色印刷的字所需的时间与阅读黑色的字所需的时间差不多一样。然而，要说出用来印刷这些字的红、绿、蓝、褐、紫等不同颜色的名称，则需多约 75%的时间，因为字的意义会干扰对实际颜色的辨别。

在斯特鲁普的试验中，字与色二者的关系是矛盾的。各种刺激之间的另外几种可能的关系，可以分为无关系(如蓝色的方形)、有关系(如红色的心形)及多余(如字的名称与字的颜色相一致)三种。当多感觉的信息出现时，通常是有关系或多余，如果是无关系，则很容易被忽略，如果是矛盾，便会引起不协调。

矛盾信息问题在许多方面与摄影有关。当红外线彩色胶片问世时，人们花了好些时间才适应于那些与物体实际颜色相矛盾的“假色”。例如，观看者得接受绿就是红这样的摄影事实——正常的绿色叶子被拍摄成红色。为了能从负片上了解信息，必须懂得它的影调是黑白颠倒的。从黑白或彩色负片上看出正像的能力因人而异，这取决于各人积累的经验与感觉策略。摄影释义领域中的专家们就创建了这种技能。运用分区曝光法的摄影师在进行预先想象时，必须将景物的各种影调有选择地转变成他们所想得到的像片影调。

红 RED	绿 GREEN
褐 BROWN	紫 PURPLE
蓝 BLUE	红 RED
绿 GREEN	褐 BROWN
紫 PURPLE	蓝 BLUE

别管字的意义，请按顺序尽快说出每个字所用的颜色。

上图：用“假色”胶片如红外线彩色透明片拍摄的照片，第一次看见时会令人觉得有点莫名其妙。

这幅由各种白色水果和一只红色苹果组成的异乎寻常的照片，会引起人们的注意。但当我们看到彩色物体拍摄成黑白照片的灰色影调时，并不感到视觉干扰，因为我们已习惯了。(彩色效果见彩插 8)

6.12 视觉蒙罩

释义：当照片或其他图像连续快速出现时，对一个影像的感觉，会由于它前后影像的影响而发生变化甚至消失。

当短暂而无联系的刺激迅速连续地出现在眼前时，视觉系统是难于掌握的。每个影像的观看时间的长短、影像与影像之间的间隔的长短，以及每个影像的结构性质，都对人们的所见产生影响，而当时间以 1/10 秒计算时，影响尤其明显。辨别短暂影像的能力称作时间分辨力，以区别于我们熟悉的空间分辨力。

视觉蒙罩是指由接连发生的视觉事件的相互作用所造成的三种既不相同又有关系的现象。第一种，叫光线蒙罩。当已适应于黑暗的眼睛突然遇到明亮光线时，就会失去感光能力，因此，要看清黑暗部分的细节，就要提高亮度，否则影调就会显得比原来更暗。所以，当我们在暗室内用显微镜观看胶片上的分辨力测试图时，如果有人无意中打开室内灯光，反差就会立即降低。

第二种蒙罩叫相邻轮廓蒙罩，它是由非常接近的轮廓线之间的空间关系所形成。例如，将一字母放映在幕布上，1/20 秒钟后，再放映一个紧紧围住该字母的影像，原来很清晰的字母此时也许看不见了，或许能看见，但却很暗淡，轮廓也模糊不清(见右页中图)。

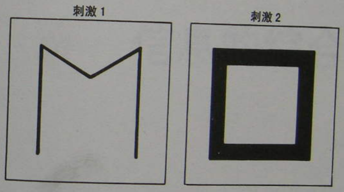
第二个刺激是起着反面的作用，从而降低第一个刺激的视觉效果。不妨考虑一下，以每 1/24 秒的速度连续放映影像很不相同的小画格电影。由于每一画格的影像很不一样，所以不涉及视觉暂留问题。但是，如果第二画格的影像轮廓与第一画格的影像轮廓很接近，那么，就会产生反作用的蒙罩效果，从而削弱前一画格的影像。

以上两种蒙罩效果尽管都起着反面作用，但它们是不一样的。光线蒙罩要求两种刺激的亮度必须不同，而且，两种刺激必须在视网膜上完全重叠。而在轮廓蒙罩中，相邻轮廓的主要特征是起横向抑制作用。

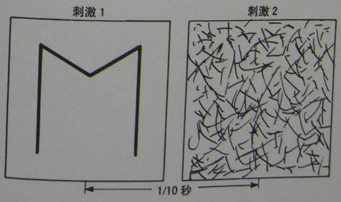
第三种蒙罩是视觉噪声蒙罩，它涉及第一刺激与含有不规则线条、小点和颗粒等第二刺激之间在时间上的相互作用。视觉噪声刺激的介入会将第一刺激的视觉信息蒙盖住。视觉噪声中的线条可能与第一刺激中的许多线条相似，当它们在空间上和时间上都很接近时，观看者就无法把第一刺激的特征与第二刺激相区别了(见右页下图)。

视觉蒙罩：连续快速出现的无关联的刺激会影响视觉系统。刺激 2 在起着相反的作用，它会降低有时甚至消除对刺激 1 的感觉。三种视觉蒙罩见下图：

光线蒙罩：刺激 1 投射在对黑暗已经适应的眼睛上。刺激 2 重叠在整个视网膜空间上。



轮廓蒙罩：刺激 2 的轮廓与刺激 1 的轮廓很接近。



视觉噪声蒙罩：刺激 2 的线条起着一种视觉噪声的作用，因为有些线条与刺激 1 相似。

第 7 章

信息的综合

7.1 图片扫视

释义:观看者对图片各部分的信息进行综合的过程,包括注意力的转移和眼睛的运动。

对于人们观看图片时是否像阅读文字时一样,会移动他们的眼睛这个问题,人们一直很感兴趣。对眼睛运动的研究表明,阅读时眼睛通常是按照文字的行次而移动,有时跳越(飞快地看),有时暂停。跳越的长度、暂停时间的长短、跳越与暂停的次数都因人而异,正如回头重读的次数因人而异一样。这些因素在同一人身上也会有变化,如果阅读的材料在难度上有变化或需求理解的程度有变化更是如此。同样,观看图片时眼睛也会跳越和暂停,但在方向上不像阅读文字时那样有规律。观看者不必把大部分时间用来观看自以为是景色中或图片中最重要的部分。

因此,眼睛运动的研究可以提供有关图片或景色中最吸引观看者注意力的那部分的信息。直接观察可以用来进行眼睛运动的粗略研究。然而,一种复杂的研究方法却要使用人们看不见的红外线、隐藏式电视摄像机、录像机以及计算机,以便处理和分析记录下来的运动信息。

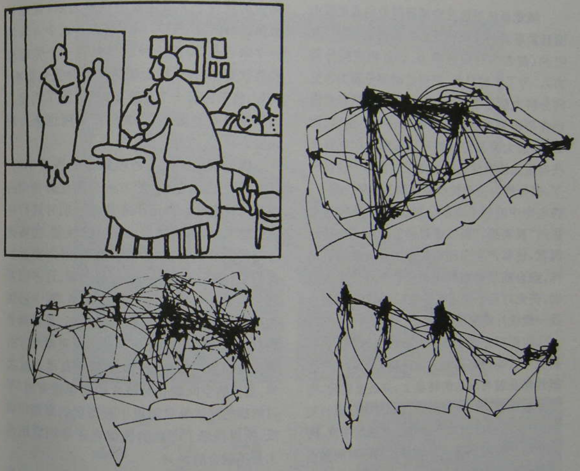
通常只要求观看者说明他在扫视图片过程中所看的部分。将这样得来的信息与相应的眼睛运动记录作一比较,便可发现差异所在。这种差异的一种解释是,观看者能在他实际注视的那一点的周围,看到一片相当大的面积。因此,当固定地注视图片中心时,他便能机灵地从心中扫视整个画面,而不必移动眼睛。实际上,观看者并看不到远离注视点很远的小细节,如果他认为他了解图片中主要物体的形状,更不会有目的地移动眼睛去仔细考虑其轮廓。

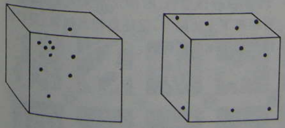
关于从心中扫视,可以在一个黑暗的房子里将一幅图片迅速地闪现于屏幕上而得到进一步的证实。对于仅以 1/500 秒时间闪现的图片,观看者常常能够非常清楚地看出它的主要特征,而由于时间过短却无法移动眼睛。

角尖比直线往往更能吸引眼睛的注意。观看者对高反差部分的注视比大面积的匀衡部分会更为频繁些。学摄影的学生常常被告诫,要避免拍摄包容太多不相关细节的"拥挤"照片,否则会分散对主体的视线。在观看肖像时,观看者注视人物的眼睛和嘴唇的时间会多于脖子、前额、头发或服装。广告摄影师常常把漂亮的模特儿结合产品一起拍摄,其目的就是要吸引翻阅杂志的人的视线。但除非照片构图得很精巧,否则观看者的视线会集中于模特儿而忽视产品。

即使不同的人会把大部分观看时间花在照片中的同一特点上,但注视不同部分的次序是大不相同的,这与阅读时眼睛的运动方向一般都是由左往右不一样。然而,人的头脑能在相当长的时间内连续地接受偶尔看到的带有合成作用的视觉信息,并将之组合成一个完整而精确的形象。

由不同的指示而产生的三种不同的眼睛注视的图型。右上图的图型没有给以任何指示。左下图是要求观看者根据图中那个家庭的物质环境所画的图型,而右下图是要求观看者就画中人物的年龄而画的图型。





左图:左边立方体上的点是表示观看者的实际注视点,他接受指示后曾审查了立方体的图样。右边立方体上的点是观看者以为他曾经看过的点。实际注视点与自投注视点之间的差异表明,观看者注意力的内部移动,超过了眼睛移动所引起的变化。有些因素如多余、对称及熟悉,能使观看者不必注视画面中的每个细节。

引导线

引导线的概念是摄影构图中最早的概念之一。尽管正受到科学的挑战，但它也是一种最难出丑的摄影概念。

引导线的作用是吸引目光去看真正的主体，它是一个摄影上的神话。然而早在1973年，那个时代最好的摄影作家之一安德列亚斯·费宁格（Andreas Feininger）写道：“引导线的整个理论都是谬论。”这个观点到今天仍然作为“事实”出现在摄影杂志的文章和网站上。使用小型相机记录眼睛移动的研究表明，我们在看图像时并不看线，无论是真实的线还是别的什么。事实上，比起直线来，我们的目光更容易受到角的吸引。观看者通常首先看到图片上高对比的小块区域（潜在的显著特征），他们会直接看那些首先“抓住他们视线”的图片部分。

我们在看一张图片的时候，扫描不同元素的次序相当不同——我们用于扫描和查看每个元素所花费的时间也大为不同。研究人眼活动的实验表明，观看者会花费多数时间察看具有最多细节、最多对比或最多弯曲的图像部分。观看者可能会关注你的图像中主体以外的别的东西。他对主体感兴趣的方面也许和你想要表现的方面完全不同。

如果提供了标题，观看者可能倾向于以一种特别的方式来审视图像。（观看者的文化背景也对他在图片中“看”到的东西有很大影响。）观看者用一种和对待另一张人脸差不多的方式来对待肖像照，集中于目光接触，只是图像中的视线不会收回罢了，因此观看者和图像之间的关系也变得不那么强烈。右页图原是俄国自然主义画家伊利亚·列宾（Ilya Repin）的油画作品，该图是根据俄国生理学家艾尔弗雷德·亚伯斯（Alfred Yarbus）的一个实验创作的，用来研究这种类型的“看”的图像。

引导线的误区。

这种研究一方面要采用眼动观察仪来进行，另一方面可以实录或用国人观察时眼睛的运动来进行研究。

1

这张图显示了，如果没有指示，观看者的目光扫描图片的轨迹。可以推断，观众没有使用地板的透视线作为“引导线”。

2

这张图显示了，如果要求观看者评价油画中这家人的财产和地位，观看者会怎样观看图片。

3

这张图显示了，如果要求观看者估计油画中人物的年龄时，观看者的目光移动的轨迹。

7.2 融　合

释义：把时间上或空间上分离的各种物体从感觉上综合起来。

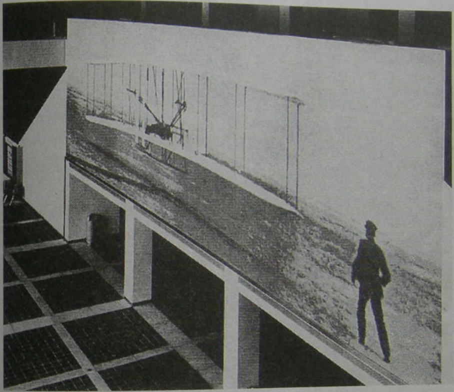
视觉系统对彼此快速跟随着的或比较小而且紧靠着的分离物体的准确察觉能力是有限的(前者叫时间分辨力，后者叫空间分辨力)。为了多种目的，高度的时间分辨力和空间分辨力都是需要的。例如，用高速摄影和慢动作摄影来揭示快速出现事件中的细节，而眼镜、放大镜和望远镜可以帮助人们观察那些肉眼无法看清的微小细节。在另一种情况下，高分辨力会干扰所要得到的效果。例如，将电影中的各个画面分别放映，便会破坏电影的"真实感，"所以要控制放映速度和其他因素，使其产生出连续画面的融合效果。同样，融合能缓和电视影像和荧光灯产生的波动，荧光灯用于普通室内照明，也用于透明片及一般像片的照明箱中。

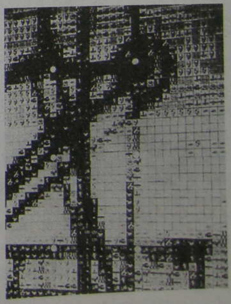
时间融合这个概念对彩色加色合成法的研究一直是很有用的。如果将几张黑与白的纸片贴在装有马达的转盘上，并迅速旋转，观看者就会看到由分离的黑白纸片融合成的灰色。改变黑与白的比例会改变灰色的明度。阿尔伯特·孟塞尔曾充分运用色彩的时间融合而制作出他的色彩系统。一张色彩样片的三个属性，可以通过其它相应样片的不同数量的融合而有系统地加以改变。因此，一张红色样片的色值(明度)可以通过与黑或白相融合、色质(纯度)可通过与灰色相融合、颜色则通过与绿色或蓝色相融合而得到控制。通过制作一套连锁式的色彩样片圆盘，只要旋转其中的一个盘，就可以轻易地改变色块的大小及由此即产生的色彩的相对数量。在通过融合而获得一个所需要的色彩之后，孟塞尔就用颜料把这个色彩调配出来。这个方法的一个缺点是，即使一种色彩只有一个物理属性要改变，所有三种心理属性都会受到影响。例如，将黑色与一个色彩相融合，除了明度上有较明显的变化之外，颜色和纯度也会有所改变。

因为银盐影像与彩色影像的性质不同，所以经常用空间融合的方法来防止影像中的银粒团被察觉。当用小底片或透明片进行高倍率放大时，这就成为一个特殊问题。需要进行空间融合的最高放大率，可以用来衡量影像的颗粒度，通常称作柔化放大率。许多因素都会影响一张负片的柔化放大率，其中包括像片的密度和反差、观看的照明度、景物细节的数量以及像片的表面性质。纹面像纸常用来掩盖影像的颗粒度，因此能提高柔化放大率。图像的空间融合对照片印刷也很有用，不过细线的网纹屏只能用于较昂贵的高档印刷纸，所以报纸上印刷的图像在正常观看距离上是不融合的。

彻底的空间融合并不是制作优秀作品所必需的。拼组图(见右页右下图)就是一个例子，在这种作品上，图像元素太大，在正常观看距离下无法融合，但还是相当细致，足以制作出富于细节的图像。

下左图是18块2.5厘米的方形瓷砖，上面画有随明暗比例而变化的不同图像或图案。这些瓷砖曾被用来制成美国俄亥俄州台顿市费姆航空大厦门廊中的6×18米壁画(上图)。从远处看，各小瓷砖融合成为一幅莱特兄弟1903年12月17日首次飞行的真实历史图像。右下图表现的是两翼之间一个局部的特写。





7.3 格式塔

释义：把图像作为有机的整体来理解，而不是作为独立的各个局部的集合体。

格式塔(gestalt)这个词来自德语，意思是“形状”或“形式”，用在有关感觉的论述中，是指“整体”。当应用于视觉时，格式塔是指这样一个明显事实，即我们看到的各种事物都是互相关联的，而不是无关联的。阅读时，我们看到的是词或词组，而不是字母，观看拼组图时，我们看到的是图像而不是各块瓷砖。看电影和电视时，我们看到的是各种动作而不是一系列静止的图像或线条。就是说，人们较容易也更有可能看到的是一个事件的整体，而不是构成这一事件的各个个体或元素。简言之，整体大于各个个体之和——假设这些个体是组合在一起的。空间和时间信息的组合或综合，是一种自然的感觉过程，它使观看者通过组合而掌握大量的信息。就信息理论来说，组合是减少了信息的数量。

麦克斯·威塞默于1912年创办了格式塔心理学校，七年之后，沃尔特·格劳皮斯又开设了著名的堡儿豪斯艺术学校。这两所学校都用一种综合方法研究当时由科学发展而引起的人类问题。心理学家们在他们的有关感觉的研究中受到了物理学的关于视场理论的影响，他们相信，物理系统和感觉系统都力求达到条件所许可的简单化的组织。堡儿豪斯的艺术家们曾以结构为基础开创了一门课程，将所有视觉艺术中原有的基本构图特征都汇合在一起。

视场中两个或两个以上的物体能否看作一个有机整体的局部，要看这些物体在视觉上的相互关系如何而定。在研究这些关系的过程中，格式塔研究人员确立了许多原则，称为格式塔法则，其中摄影者特别感兴趣的是形象与环境、接近性、相似性、对称性、连续性、合拢性、共同归结和同型性。要了解摄影构图就必须注意这些原则，它们能帮助摄影师决定如何把线条、形状、形式、色彩、纹理和运动等以最简洁的方式进行安排，以促进各景物之间的相互关系和组合效果。根据普拉格南兹定律，图片上的各元素一般都认为是“可能最佳”形象——这涉及到意义性、完整性和简洁性等概念，所有上列各种格式塔定律的因素，都对这种“可能最佳”形象的感人效果产生一定的作用。

照片观看者虽然主要是关心格式塔，但摄影师必须有能力在局部与整体之间调动他们的注意力，以决定是否可以通过局部的变动来改善整个画面。不过，构图时若过分注重按法则来安排各个局部，却会产生类似“出自众人之手”的总效果。

虽然格式塔这个词最广泛地应用于物体的空间组合，但也可应用于其他视觉特性和其它感觉。评论家约翰·霍福赛斯在评论斯坦利·科布利克的影片《巴里·林登》时，把影片的各个组成部分称为“……电影的格式塔——指在语言上、影像上、音乐上和剪辑节奏上的一种带灵感性的组合，创造出一种其他媒介无法表达的艺术体验。”

“人物拼组图”，由21000名士兵的影像组合而成，通过士兵位置的安排，使人们很容易看出它是一位早期美国总统的格式塔形象。

7.4 合拢性

释义：接近于完整的熟悉线条和形状，往往被看为并铭记为更接近于完整，这是格式塔原理。

视觉形状和形式可以是开口的或合拢的，即不完整的或完整的。如果对一个开口的或不完整的刺激物的各个视觉元素适当调整其位置和方向，就有可能在感觉上把这些元素组成一个较稳定的形式。右页所示的三条不相连的线条，当看作是一个完整的三角形的时候，就会显得更稳定些，同样，当把十二个点看作是一个完整的圆的时候，也会显得更稳定。三角形和圆都是非常熟悉的形状，不这样看这些元素是一件不容易的事。这些视觉元素之所以如此排列，就是要迫使它们趋于合拢。只要你略微变动一下，几乎可以肯定这些元素不会再被看作一个圆或三角形。例如，如果加大点与点之间的距离、如果点的形状、大小和色彩都不一样，那就不能如预想的那样可以看成一个圆了。

视觉元素排列的重要性，可以在美国陆军上将旗上看得出来，它由五颗同样的星星组成。星与星之间的距离和每颗星的方位都是精心设计的，因此观看者很容易在五颗星的内侧产生合拢，从而看到一个熟悉的几何形状。五颗星的排列和设计都是绝对平衡的。只要有一颗星稍稍偏离其位置，合拢作用就会受到损害。

合拢这个概念对每个人的体验都有重要意义。如果不让观看者把各种事物完整化，那么，他就会感到失望和丧失兴趣。另一方面，事实已经表明，完整和不完整的事物在记忆中是不同的。不完整的事物往往会引起紧张，从而增强对这种事物的记忆力。事物一旦完整起来，紧张就消除，就不那么想把它记住了。这种现象在心理学上称为齐加尼克效应。

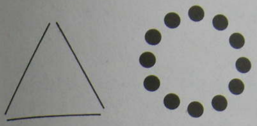
在照片的构思过程中，摄影师应该有计划地让观看者通过对照片做出贡献而参与到视觉体验中来。观看者是否对照片进行合拢、是否参与一种可以立即消除的轻度紧张或是参与一种可以将信息贮存于长期的记忆之中待以后消除的高度紧张，所有这些都决定于照片的创作意图。

哈罗德·埃杰顿那张挥动高尔夫球拍的频闪照片，当你初看时就会产生一种轻度的紧张，使你自然而然地参与到那螺旋式的动作之中。照片的这种构思就是要使多次出现的高尔夫球拍影像的相似性和接近性提供一种连续性，以便于组合，因而便于合拢。

当决定要剪裁照片时，在未剪裁以前最好先考虑几种不同的剪裁方式。例如，一顶帽子或一件婚纱，到底能剪去多少而使观看者仍能进行合拢，从而看出整顶帽子或整件婚纱？

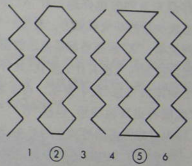
在创作具有高度表现力和高度艺术性的照片时，要留有合拢机会也是同样重要的。迈纳·怀特在他的《反映、信息、表现》一书中，对我们说了这样一种思想："我在设法使朋友们得到一些不完整的照片，让他们有机会从不完整之中合拢成为完整。"

封闭是合拢的延伸。在其他因素都相同的前提下，具有封闭轮廓线的面积往往比具有缺口轮廓线的面积更容易被看成为形象。



人们更易于将这些线和点看作三角形和圆形，而不看作线和点。这叫合拢。

左下：当五颗星内的面积被看成是合拢在一起时，一个几何图形就出现了。



上：密封的面积比开口的面积更易于被看作图形（如②和⑤），这叫封闭。

假如要使照片上不完整的熟悉形状（如圆和椭圆）在心理上变为完整，那么，精心的剪裁就很重要。当伞的上部被"填补"上去，圆的合拢就可以体验出来，而下部就可以看作线的连续。

7.5 连续性

释义：格式塔组织法则之一，根据该法则，中断次数最少的视觉元素最易于组合成连续的直线或曲线。

从某种意义上说，眼睛是一个懒惰器官，在组合视觉信息时，往往爱走阻力最小的途径。请看右页上方中图，并记住你最初看到的图形。然后再多看一会儿，并努力找出一个不同的图形或组合。

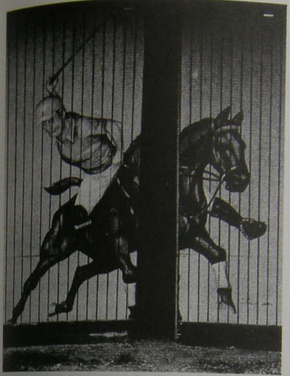
你最先看到的也许是一对"X"，因为这只需要最少量的功夫或努力。看出一个菱形也比较简单。"X"和菱形都是熟悉的图形，它们的线条在方向上没有什么变化。此外，菱形是一个封闭的形象，便于察觉。再多看和细看，你就能看出其他图形，包括"W"、"M"和"V"。因为这些图形需要较多的思考，而且必须从一个比较简易的结构中分离出来，所以较难看出。

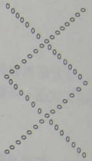
作为组织原理的连续性的运用，可以在图形设计、包装设计、绘画和摄影中看得出来。事实上，连续性可以在任何视觉活动中找到，因为它是人们处理信息的基础。香烟的包装图案就是一个很好的例子，它说明连续性如何运用于图案设计之中(见右页右上图)。包装的形状是一垂直矩形，黑白相间的背景衬托出的连续性产生了一条富于动感的斜线。线条的连续性也可在包装盒中央的圆圈上看得出来，尽管这个设计是用斜线将圆分割开来，并用色调的差别将之分成两半，但可以预言，分裂的圆比较容易看成一个连续的圆，而分裂的斜线也可看成一条连续的斜线。

在立体派绘画中，我们能找到更为复杂的线条连续性的例子。毕加索的 Ma Jolie 就是一个(见右页右下图)。在这幅画中，观看者可以看到大量 的线条的连续性，它们跨过其他线条和具有不同色调的各个部分。在有些部分中，由于相互的影响，使一些线条在持续观看时显得在变化，形成不同的运动和形状。

连续性也可用于照片的画面安排，以增强视觉元素或物体的某种组合。有时这种连续性是偶然发生的，成为一张有趣而幽默的如右页左下图所示的照片，在这张照片中，桌上那只手套可看成人的手臂的连续。

电影和电视编辑很懂得在电影和电视的片断组接中连续性的重要作用，从而使剪接出来的成品显得很流畅。在画面与画面之间，所有动作、位置、色彩、线条、音乐等都必须有一定的连续性，这样故事情节才能使人信服。运用多影重叠的动画片制作者特别注意定位的正确，否则，微小的误差都会在银幕上造成影像跳动或不自然的动作。放映故事性的系列幻灯片，必须精心计划和安排，以确保画面的连续性，因为，视觉系统对任何变化都是很敏感的。

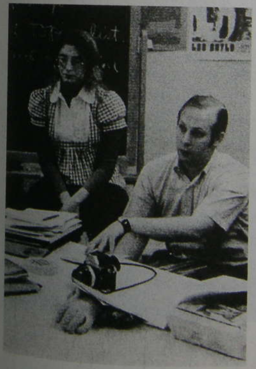




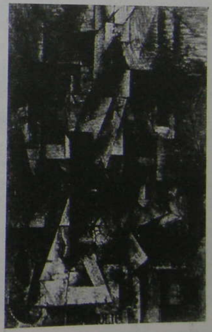
上中：视觉元素的组合形成连续线条。

右上：影调的不同将圆和斜线分裂开，但两者都很容易看成为连续的。

左图：虽然许多垂直细线和两扇门板之间的宽大缝隙使画面形成了非连续性，但观看者仍很容易看出一个统一的马和骑手。



放在桌上的手套使它看上去好像与人的手是连续的。



这是毕加索创作的绘画 Ma Jolie。当各种线条被看作跨越各种影调变化并跨越其他线条的连续线时，各种形状就显现出来了。

7.6 相似性

释义:在形状、色彩、大小等方面相似的视觉元素往往看成是有关联的。这是一条格式塔原理。

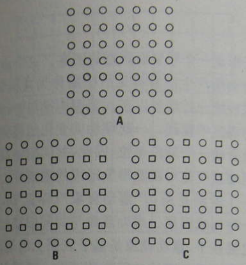
相似的视觉元素易于组合在一起并被看作一种图案,这从右页左上图的三种小圈和方块的排列就可以看得出来。在 A 组排列中,所有视觉元素的大小、形状和色彩都相似,整个排列可以看成一个整体,即一个较大的完整的正方形。这是视觉元素的格式塔概念——整体大于局部的总和。在 B 组排列中,情形就不同了,可以说,人们看到的将不仅仅是一个完整的正方形,而且看到一行行的方与圆相互交替的行列。虽然各元素的大小和色彩都相同,但形状不一样。相似的形状可以看成一种图案。在 B 组排列中看到的图案给人一种横向的运动感,而在 C 组排列中看到的却是一种垂直的运动感。让我们回到 A 组排列中再看看,只要改变一下小圈的色彩,便可在排列中形成图案。用一枝铅笔将一些小圈涂成黑色,就可达到这一目的。可以在该排列中编排出一种你自己想象的图案。将比例放大,A 组排列就可以用作户外的广告牌;将比例缩小,就相当于印刷制版中使用的网屏。

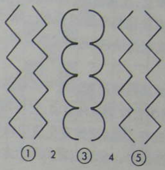
在美术设计中常常可以看到对称,而这种对称可以看成是相似的一种特殊形式。对称的视觉元素给人以一种视觉上的平衡,即一种“好的格式塔”。右页右上边的排列表明,一块面积越对称,就越易于将之组合在一起,并看成是一种图形(见图中的①、③、⑤)。

这张两头动物的照片(见右页下图)是两个相似的视觉元素互相支持或互相对抗的一个例子。这两头动物在形状上和基本方向上都相似,当然在种类上也相同。但它们在大小和影调上却不一样。当眼睛为它们的相似所吸引时,这两头动物就被组合在一起。当注意的是大小和影调的差异时,这两头动物就被看成是不相似的。这个画面构图的另一个有趣特征是,两头动物的相似性使人们产生一种视觉上的联系,而以大小不同为主要特点的两头动物的对比则会产生一种强烈的距离感。如果较小的那头动物是马或猪,这种距离感和视觉联系都不会产生。

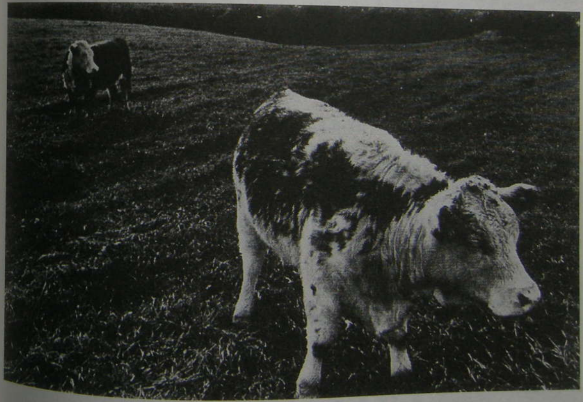
借助色彩、形状、大小、质感、位置、方向或运动的相似性,将各个分散的单元编织在一起,这是电影中把不同时间和地点所拍摄的镜头剪辑在一起的一个重要因素。从傍晚到清晨的自然过渡可以这样来完成:一轮圆圆的红色落日渐渐淡出,银幕上充满了一片红色,随后叠化出一只表示早晨 8:00 的圆钟,接着是一片白色。图形和大小的相似性将画面自然地连接在一起,而色彩却将时间分开了。

左图:形状、大小或色彩相似的视觉元素,易于被看成一组,B 组被看成水平的,C 组被看成垂直的。





上图:一个面积的边缘越对称,越容易被组合成一个图形(如①、③、⑤)。



形状和大致方向相似,但影调和大小不同的两头动物,易于被组合在一起,给人以强烈的深度感。

7.7 共同归结

释义：凡是功能、运动或变化相一致的视觉元素往往易于被组合在一起，并看作是一种图案或运动，这是格式塔原理。

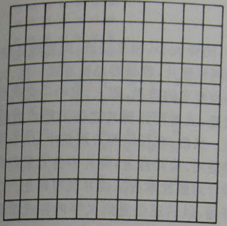
共同归结这条原理与其他格式塔原理不同，因为它涉及某种运动。它与其他原理有关系之处在于，运动或变化使得视觉元素要进行重新组合。看看右页的两个方格图就可以理解这个道理。

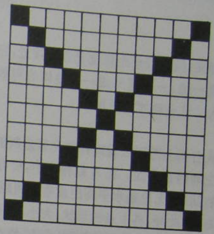
在左面的方格图中，每一方格的大小、形状、色彩和接近性都相似，所以所有元素都看成同属一类。请想象一下，所有方格都是学校赛场上一群拉拉队员高举着的方形牌子，你坐在他们对面的看台上或者在电视上观看比赛。根据一定的号令，一些举牌的人把阵营中的一些牌子翻了过来，这样，就可看到色彩的变化。这些色彩相似的翻过来的牌子就会组合起来，与其他牌子分开（如右边的方格图）。这些牌子现在形成了 X 图形，而其余牌子则成了背景。现在，如果将这情景重演一次，不过不是把牌子翻过来改变其颜色，而是拿着这些牌子的人作为一个集体走出来，这样，一个 X 图形便出现了。这样的动作和分离使牌子形成一个明显而熟悉的图案。这个由统一行动所产生的看得见的图案称为共同归结。这种统一行动可以在大型团体操和游行乐队的表演中看到。一起移动或变化的视觉元素被看成一个形象单位，因此，共同归结反映出运动或变化对视觉形象形成的重要性。

运动是所谓"虚动现象"（详见 14.3）的一种构成因素。虚动现象与共同归结的不同之处在于，虚动现象是基于表面上的运动，而不是视觉元素的实际物质运动。熟悉的例子有，剧场大门上的"活动"灯光和大型广告的显示牌。

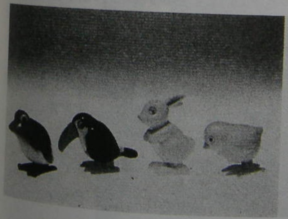
在自然界中，共同归结会破坏某些动物生存所必需的有效伪装，但只要这些动物保持不动，捕猎者就很难察觉它们。形象和背景浑为一体时，微小的运动也会招致杀身之祸，这也许就是许多动物在危险时匍伏不动的原因。

共同归结在影片或录像带的剪辑上都经常使用。对视觉顺序的认真剪辑，使共同归结所造成的变化与声音的变化相同步，可以加强视与听在体验上的一致性。





左边的 121 个方块全部相同，形成了一个稳定的视场。如果其中一些方块在色彩上同时改变或在移动的动作上一致（见右边的方块），它们就会被组合起来成为一种图形，这现象称为共同归结。



左图的四个小玩具动物，可以看成是单独的，也可以看成是一组。当其中两个开始运动时，它们就被看成与其他两个相分离了（见右图）。

7.8 接近性

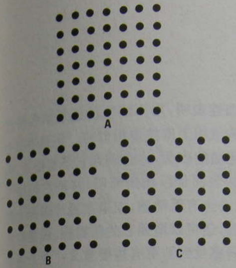
释义:两个或多个视觉元素越接近,它们被看成一组、一种图形或一个整体的可能性就越大。这是格式塔原理。

从右页上图可以看出视觉元素之间的距离或空间的重要性。在A组排列中,所有49个点的间距,无论是水平间距或垂直间距,都是相等的。此外,各个点的形状、大小、色彩和质感也都相同。因为这些原因,所有49个点形成了一个可称为正方形的单一组合或群体。在B组和C组排列中,只用了35个点,以便加大某些点之间的空间。虽然点的数目少了,但其他特征,如形状、大小、色彩和质感都保持完全一样。只要改变各点之间的接近程度或距离,就会加大B组排列中各个点所形成的水平视觉形状和C组所形成的垂直视觉形状的可能性。视觉艺术设计师的部分技巧,就是要懂得各个视觉元素到底要距离多远或多近,才能被看成一个组或表现为一个图案。

在设计领域中需要考虑的一点是,要预测或控制观看者的观看距离。就一本书而言,这个问题比较容易解决,因为观看者的观看距离是可以预先估计出来的。在为书报杂志制作照片时,画面的大小和剪裁都很重要。例如,同样大小、相互接近,而且线条结构相似的两张照片,就很容易被看成一组。如果这不是所要求的效果,那么,其中一张的尺寸就应改变,或者两张照片之间的距离就要加以调整。当然,在任何照片展览中,这个道理也同样适用。简而言之,照片中各元素距离的视觉设计对照片本身来说并没有终止。这仅仅是开始,以后还会受到文字内容或版面安排的影响。

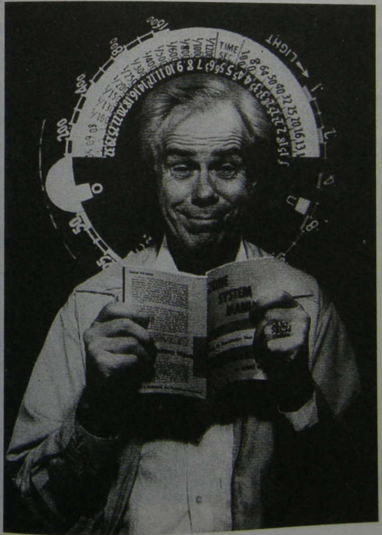
拍摄照片时一个常见的错误是,忘记了物体在空间上是处于立体的环境之中。例如拍摄人物时,那些与人物接近的物体,有的是并列着、有的在上、有的在下、有的在前、有的在后,这些物体或元素会把观看者的注意力引向趣味中心,或使他的视线离开兴趣中心。这要看周围的视觉元素与趣味中心如何组合而定。人物很容易与环境相混淆,特别是摄影师没有思考时间而必须迅速拍摄时尤其如此。即使是经过摆布的照片,也很容易发生人物与环境相混淆的情况,如迈纳·怀特那张非正规肖像那样(见右页)。有时,是故意使人物与环境相混淆,以增加其幽默感。

接近性这个格式塔概念并不局限于视觉元素,也包括其他感觉输入,如声音。



相互接近的视觉元素,易于被看成一个图案或运动。B组被看成是水平方向的安排,而C组则被看成垂直方向。

下图:当人物和背景非常接近时,很容易浑为一体。使用长焦距镜头拍摄,而且人物和背景都很清晰时,尤其如此。



7.9 同型性

释义：在刺激图形和大脑皮层的兴奋场之间存在着一种点对点的一致性。这是格式塔的假设。

这一假设最先由麦克斯·威塞默提出，后来科勒于1920年作了仔细论证。科勒对这个一般原理是这样说的："在每种情况下，任何实际意识不仅与其相应的心理生理过程密切相连，而且在基本结构特征上完全一样。"从这个意义上说，同型性就是指在大脑功能和感觉之间的形式与关系都是相同的。贺林1872年提出的彩色视觉原理是同型性的一个实例，该原理是建立在色彩体验的严格关系之上，它假定有四种基本颜色，具有视网膜与大脑相应的结构特征。

格式塔心理学家曾经争辩说，如果物理现象能表现出形状，头脑也应该能表现。他们相信，头脑中的视觉图形并不是象征性的，而是直接作为相应的刺激点而表现出来的。"我们开始怀疑这种说法，知觉场的某些特征类似于与其有关的大脑皮层生理过程的特征。我们头脑中的特征是结构特征。"（科勒 1969年语）

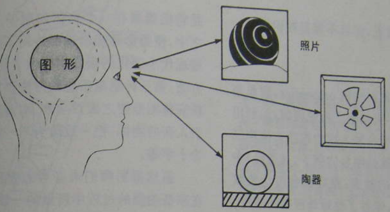
现在人们相信，这个心理生理假设，作为一种感觉的神经生理模型是不正确的，但同型性这个概念——意指形式相同——却是一个有用的概念。

同型性表明，用不同手段记录的各种过程在结构组织上依然是相似的。你用手指去摸一个粗糙的表面，你会感到它是粗糙的。将这同样的表面加以适当照明，并把它拍摄下来，看上去也有粗糙感。如果在照片表面上再加些纹理，还可以增强它的粗糙感。视觉和触觉所共同感觉到的更有重要意义："两个感觉系统是互相重叠的，不是互相排斥的。他们常常对同一信息进行工作，即同一信息可以由两个感觉系统联合工作，也可以由一个感觉系统单独工作。"（吉布森 1966年语）

同型性让我们注意这样一个事实，即所要呈现或表现的内容比所用的表现手段更为重要。手段的选择是个人的事，而所要表现的内容却必须是共同的体验。这种体验只有在刺激图形和视网膜及大脑之间存在着结构上的相似时才会出现。例如，产生圆形的感觉可以用各种不同的方法来表现，这要看用什么手段（摄影、绘画、雕塑、陶瓷、纺织、丝网印刷等）而定，但不管用的是什么手段，作品和感觉概念必须在结构上相似。

在娱乐设计或教育方面，所涉及的感觉系统不止一种（例如有声电影和电视），因此视觉与听觉的相互增强和相互促进十分重要。这就是为什么在拍摄成影片之前，要谱写专门的曲子并将小说编写成剧本的原因。

在视网膜与大脑中，对那些与适当的刺激相适应的"圆形"感觉都有一个共同的概念，不管刺激是照片、绘画或陶器。



下图：水和火可以是同型的……它们有着同样的形式。

7.10 视觉伪装

释义：隐藏信息，使其不容易被识别的一种方法。

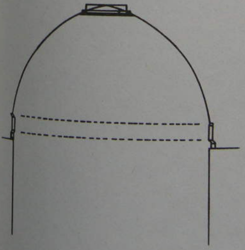
伪装这个词来自法语 camoufler，意思是隐藏真相。伪装不只局限于视觉领域，如利用香水、佐料、音乐等各种各样的东西来掩饰气味、味道和声音，就是明显的例子。《圣经》中曾叙述触觉伪装的故事：雅可布利用伪装欺骗他的瞎眼父亲，侵吞了他哥哥应得的遗产，他父亲是凭触觉来辨别他的长子埃索的，长子的双臂上长着很多毛。

在变形艺术和立体派艺术盛行时期，就存在了视觉伪装。那时的艺术用各种方法对客观事物进行重新组合，而那些方法与日常生活经验是矛盾的。变形技巧在十七、十八世纪达到了鼎盛期，这种技巧严重地歪曲了中心透视，观看者很容易被不易识别的影像所迷惑。毕加索深知他的作品和伪装技巧之间的关系，当他看见第一次世界大战中用来隐蔽大炮的油漆颜色和几何图形时，他惊叹道："这玩意儿——立体派是我们创造出来的。"

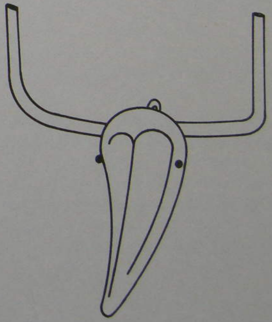
隐藏信息的基本方法有三种：第一种是物体与环境相融合，即形象与环境相混合。要做到这一点，可降低形象与环境之间的反差，并使二者的形状、轮廓、形式、表面、色彩等都相同；第二种方法是将物体隐藏起来，使之无法察觉。在早期摄影中，所谓"间谍摄影机"就是将机器藏在一个物体如瓶子、手杖或雨伞之中，使摄影师能偷拍照片而不致被人发觉。而现代小型化的摄影机提供了更巧妙的隐藏方法；第三种隐藏信息的方法是欺骗，例如重新安排图形使之面目全非、取消原有的关系、引入新的物体、把一致改为不一致、把角尖改为十字等。

虽然摄影师们未必考虑要伪装，但他们在准备拍摄的过程中所做的一切都很容易被看成是做伪装。在确定拍摄位置时，摄影师有时会利用摄影机，将不必要景物隐藏起来，使之不出现在视野之中。在另一些时候，又会无意地摄入杂乱背景，分散了对主要物体的注意力。在拍摄人像之前，特别是少女人像，常用化妆来掩饰皮肤上的小缺点，使发亮的皮肤表面变得暗些，并给脸部涂些颜色，口红的使用和眼部化妆都是为了欺骗——即改变嘴唇和眼睛的形状及大小，以增强脸部的美感。摄影、电视及舞台的化妆师都是伪装艺术的大师。光线可以用来改变物体的形状、形式、表面和色彩。柔和光线可以降低反差，使脸上的小缺陷融化于脸部之中。伪装的其他实例是，拍摄时运用滤色镜和柔焦镜，在放大时用网纹屏和毛面纸。在复制工作中，尤其是修复旧照片，滤镜能从光学上出色地消除掉不必要的花点、条痕和污斑。

左图："融合"是对视觉元素进行调整，使物体形象和环境相混淆。扶梯上的两根横档与扶梯所依靠的两条栏杆混淆在一起，看来好像是栏杆的一部分，是栏杆的延伸一样。



左下图："掩饰"是将一物体盖在另一物体之上。鲁道夫·阿恩海姆在《表现主义》一书中指出：抛物线比圆周线更优雅。他举例说明，米开朗基罗在设计圣彼得大教堂时，如何用一盏吊灯掩盖住屋顶上两个圆形的交会点，而将两个圆形变成一个抛物形。



下图："欺骗"是对视觉元素的再安排，使之形成不同的格式塔。下图是毕加索所作的"牛头"线描图，原物是巴黎路易斯·莱利画廊中一辆自行车部件的铜铸品。

第 8 章

后刺激感觉

8.1 暂留影像

释义：刺激消除之后，立即能看到的高度逼真、持续时间极短的视觉影像。

当一个短暂出现的刺激突然中断时，观看者会看到它的影像在快速地衰退，而不是与刺激的中断同时消失，这种没有刺激存在而仍能看到的影像称作暂留影像，它与延续时间较长的余像（见 8.2）和逼真存影（见 8.4）不同。暂留影像能确保在银幕和荧屏上看到连续的影像，即使在大部分观看时间内两种屏幕都会由于影像变换而出现黑暗。

暂留影像的持续时间随许多因素而改变，其中一个较重要的因素是刺激的亮度。示范暂留影像的一个简便方法是，把一个半白半黑的圆放在一只变速马达上，并注意暂留影像使黑与白融合成中灰色的最低速度。如果在正常的室内照明下，马达的速度调到了刚能融合成灰色，这时光量增加，融合的灰色就会变成一种闪烁现象。这表明，光线越亮，暂留影像的持续时间越短。

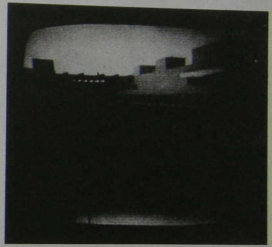
将室内照明调暗到刚能分辨出静止的黑白两个半圆的差别时，就可以较慢的速度融合成灰色，这是由于暂留影像的时间较长的缘故。从官能上说，在不同亮度的光线下，暂留影像持续时间的这种变化，正如布劳克定律所阐明的那样，是由于在亮度较低的光线下，视觉系统需要花较长的时间集聚光量才能产生影像。这同摄影机在照度减弱时需要增加曝光时间，使胶片得到足够光量才能产生可供显影的潜影是一样道理。人们虽然通常都希望准确地感觉到视觉刺激的时间性和空间性，但在非连续放映的电影和电视中需要欺骗眼睛的时候，这种准确感觉的能力就变成了缺点。因此，放电影时提高银幕的亮度，就能缩短暂留影像的持续时间，因而产生画面闪烁。

由单个短暂脉冲组成的刺激也能产生暂留影像，但要探测其持续时间的变化则比反复闪光难些，因为反复闪光时融合和闪烁都很明显。如果用一台瞬间放映机[①]在黑暗房间中的银幕上闪出一个影像，那就不可能将放映时间缩短到足以使观看者看不到闪光，更看不到由视觉暂留而产生的大部分较明显的影像细节。例如，观看者常常能对 1/500 秒的影像辨认出它的主体，并能描述画面的某些内容。在大量的实验研究中，人们发现暂留影像的平均持续时间大约是 1/4 秒。

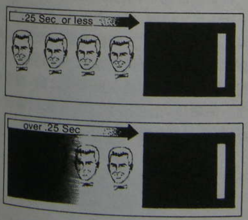
对电影镜头的闪现来说，效果就有些不同，因为在短暂闪现的影像之后，接着会在视觉上产生蒙罩作用的不同影像，而不是一片黑暗。这样，把不同影像的各个单独画格拼接成一部影片，以每秒 24 格画面的速度放映，每个画面的出现时间约是 1/50 秒，人们就可以自然而然地了解它说的是什么。哈伯和贺森逊注意到，在扫视一个场景或图片时，如果眼睛在扫视运动中闭上少于 1/4 秒的时间，那么视觉暂留机制就可以把影像保留大约 1/4 秒的时间，以供处理。

①瞬间放映机，又称视觉记忆测试器。它装有能控制放映时间的光门，一般是以几分之一秒的时间放映词组或图片，主要用于提高阅读速度、测试记忆力等。——译者。

上图：有声电影的放映速度为每秒 24 格。银幕不仅在胶片由一画面向另一画面移动时会变暗，而且在每格画面处于片门之中时也会暗两次——如图中胶片下的黑线所示。虽然每秒钟闪光 72 次，但暂留影像却使观看者不致察觉到黑暗间隔，这本来是会形成闪烁现象的。



上图：电视影像是由扫描电子束形成。视觉的暂留使观看者看到的是一完整画面，如左边那张用 1/30 秒拍摄的照片所示。右边那张以 1/125 秒拍摄的照片表现的是该特定瞬间所拍出的不完整画面。



左图：将黑纸的缝隙在一幅图画上移动，可以显示出视觉的暂留性。如果缝隙是在 1/4 秒或更短时间内走过整幅画面，便可看到一个完整影像（上图）。速度较慢时，图画中显露的最初部分的暂留影像在最后部分未显露之前就逐渐消失了（下图）。

8.2 余　像

释义：刺激消失后看到的、多少与刺激场相似、并随眼睛而移动的视觉影像。

当短暂出现的刺激突然中断时，可以继续看到达 1/4 秒的真实暂留影像。暂留影像的持续时间随刺激亮度或呈现时间的增加而缩短，而时间较长的余像的持续时间在同样情况下却增加。对亮度适中的刺激，所能看到的余像只有一二秒钟，最长持续时间约 20 分钟。像太阳或激光这样能危害视网膜的刺激，能够产生永久性余像。

在凝视-刺激后，当房子突然变暗或双眼蒙闭时，余像最为明显。就亮度而言，余像可能是正像，也可能是负像，色彩可能接近于原色，也可能接近于原色的补色。虽然一个强烈的白色刺激反映出来的影像会改变其色彩——通常是从蓝到绿到红，但负像通常都是补色。看浅色表面时，余像一般是负像，看深色表面或双眼蒙闭则是正像。早期的余像，分辨力较高，足以保持原景物的大部分细节，但大约二分钟之后，中央凹部的余像便迅速虚化。

余像会消失，然后又重新出现，通常是正像与负像交替出现。正余像的产生是由于刺激过后视网膜和视神经中的神经细胞在继续进行反映，负余像的产生则是由于光色素的漂白，降低了敏感度，同时抑制了神经细胞的自发反映。漂白这个概念得到这样一种论据的支持，即由总量相同但亮度和持续时间明显不同的光线组成的两种不同的脉冲产生出相同的后期（至少 15 秒钟）余像。这相当于摄影材料的互易率没有失效——这只适用于简单的光化反应而不适用于已显影的影像。

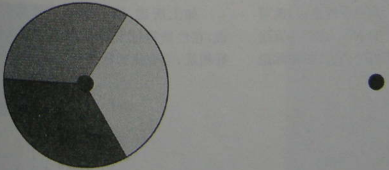
虽然在刺激之后出现黑暗，余像会更鲜明、更可预测，但黑暗对这样的效果并不是必要的。在看了刺激之后，眼睛接触光线有时会将余像完全蒙罩住，但如果光线均匀，它将只改变余像的外貌，如将正像变为负像。如果光线是有色的，它将与余像的颜色形成加色组合。这样，一个暗场中的红色余像，当它叠放在一个蓝色表面上时，就会表现为紫红色。已知道的对余像能产生影响的主要因素有：(1)原刺激的亮度、色彩和持续时间；(2)与原刺激相邻部分的亮度；(3)原刺激之后出现的刺激性质；(4)影像在视网膜上的形成部位；(5)眼睛的适应状态；(6)原刺激后眼睛的运动。

刺激消失之后，余像虽然能将刺激的某种信息保持一定时间，但在视觉中似乎并没有什么用处（相对于暂留影像能消除间断刺激的闪烁而言）。

在某些情况下，余像对准确的感觉会产生干扰作用。例如，在摄影室中，当电子闪光灯闪光时，摄影师正好眼睛看着闪光管，这时他会发现，在一二分钟内，难于做出明确的视觉判断。在判断照片的色彩平衡之前，观看色彩强烈的物体，也会产生同样令人烦恼的余像，虽然它不像看电子闪光灯那样明显。

在良好的照明下，定神注视左图中央的黑点约 30 秒钟，然后看右边那个点，并注意余像。为了使余像更明显，可用一个磨砂灯泡替代左边的图形（千万不要看太阳、弧光灯、激光或紫外线灯）。灯泡的负余像在眼睛闭上之后会变成正像。即使刺激是白色，余像也会呈现为有色的，通常是从蓝变绿，再变红。

下图：为了说明彩色余像，请在良好的照明下，定神注视左图中的黑点约 30 秒钟，然后看右边的黑点，并注意余像。余像的色彩往往是原色的补色。要得到更明显的彩色余像，可通过一个彩色反差滤镜看一个磨砂灯泡，以代替左图。（彩色效果见彩插 9）



8.3 后 果

释义：由于以前的视觉体验的影响而产生的对照片或其他视觉刺激的感觉上的变化。

如果你在同一条件下，在不同的时间观看同一个圆形的图画，所得到的感觉大体都相同。也就是说，这幅圆形图画每次看都是同样的图画，而不是不同的或变了样的图画。但实际上，每次的感觉都在某种程度上依赖于以前的感觉。盯视着一个大圆，会使接着看到的小圆显得比实际小些，反之亦然。在一次实验中，所感觉到的一个圆的大小随以前的视觉刺激的不同而改变了18%。令人诧异的是，当前面的圆是同样大时，圆似乎稍为缩小了（格雷厄姆语）。这些结果又一次表明，眼睛并不是一个可靠的测量工具。甚至长时间观看一个刺激也会使这个刺激显得有些变化，这可看成是长时间观看的后果。例如，在判断一张样片的密度时，长时间观看的结果不是认为太暗，就是认为太亮，这是极平常的事。

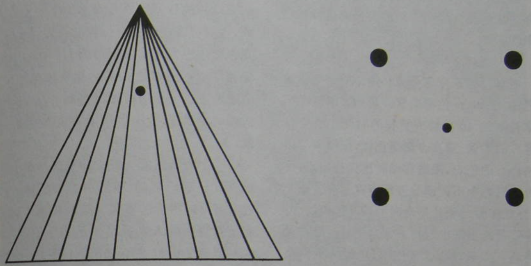
有关所看到的影像的大小、形状或方位的后果，一般称作形象后果。看一会儿曲线后，再看一条直线，该直线就会显得向反方向弯曲。先凝视右页三角形中的黑点约一分钟，然后看三角形右边五个点当中的小点，就可以观察到形象后果。上方两个点之间的直线距离显得比下方两个点的距离大，而实际距离是相等的。

连续放映的画面，如幻灯片和电影中的景物，特别容易产生后果。例如，当前一张幻灯片是横幅画面或画面上具有强烈的水平线条时，后一张垂直画面的高物体就会显得更高。日常生活中遇到的大多数后果都是很微妙、很短暂的，但在可以控制的情况下，又会相当有趣。一个戴了几天倒像眼镜的人会逐渐把世界看成是直立的，但把眼镜摘去后，一切都显得是倒立的。这是倒像眼镜产生的后果。尽管完全颠倒的后果仅延续几分钟，但不时地出现倒立现象却会延续两个月（凯勒语）。

影像的其他特点如动作、清晰度和色彩的外表形象，也可以通过以前的视觉体验而加以改变。电影中的赛车速度会因为插入一个静止物体的临时画面而加快。如果在一幅柔焦近摄画面之前，先放映一幅影像清晰的画面，效果会更强烈。用来创造气氛的冷调或暖调画面，如在银幕上停留的时间过长，便会失去其效力。在连续的视觉刺激中，某种特性（如色彩）的明显变化能使观看者对后一刺激的同样属性做出错误判断，然而这却是使某一特性戏剧化的有效方法。

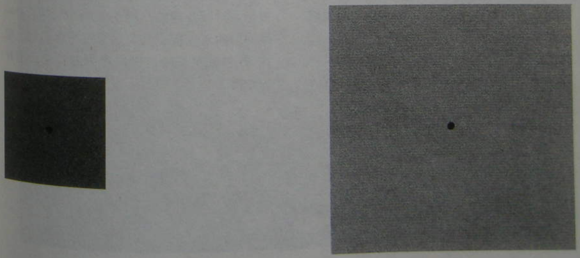
如上所述，后一刺激的变化方向，一般说，在性质特征上可以预测为与前一刺激正好相反，但变化的程度却难于预测。

定神注视左图中的黑点约30秒钟，然后看右图中央的黑点，即可看到形象后果。上部两个点之间的距离显得比下部两个点的距离大，其实它们的距离是相等的。



下图：在良好的照明下，定神注视左图中的黑点约30秒钟，然后看右图中的黑点，便可看到一种彩色后果。第一个刺激的余像与黄色相混合形成黄绿色。（原文如此，应是橙黄色——校者）。

（彩色效果见彩插10）



8.4 逼真存影

释义：一种视觉效果，在刺激消除之后，留存下来的相当鲜明而准确的仍能进行扫视的影像。

逼真存影不应与余像和通常的记忆影像相混淆。例如，一位有逼真存影的人能够在照片拿开后约 40 秒钟或更长的时间内继续看到照片的影像。逼真存影是正像，保持着与原来相接近的色彩，眼睛移动时也保持稳定，而且可以对各个不同部分进行审视。在某些方面，视觉体验与照片呈现时的情况很相似，因为体验者能扫视出照片未拿走之前他没有意识到的各个逼真影像的细节，正像一个人在催眠状态下能记起他平时记不得的细节。

相反，余像是随着眼睛而移动，所以不能扫视，它既可以是正像也可以是负像，而且很快就消失。逼真存影是由扫视产生，不是由对刺激的长时间凝视而产生。另一方面，一般的记忆影像不如逼真存影那样鲜明而准确。

曾经有人认为，几乎所有儿童都体验到逼真存影，但体验的效果随年龄的增长而逐渐消失。哈伯兄弟在 1968 年做的实验表明，200 名被测试的小学生中只有大约 8%的人体验到逼真存影。几乎所有逼真存影的被测试者在一年后再测试时仍能体验到逼真存影，但人们普遍认为，这种视觉效果在成年人中很少见。也有一些其他研究报告说，儿童的逼真存影的百分比要高得多。除逼真存影之外，这些报告还包括余像和其他视觉效果。逼真存影还应当与从事创造的人们所想象的意像相区别。例如，J·O′耐尔曾这样描述，发明家尼古拉·泰斯拉如何将尚不存在的复杂机器的结构和操作生动地在头脑中进行想象。

一个人虽然能为视觉和其他类型的体验提高其长期记忆，但逼真存影并不是一种通过学习可以得到的本领。这种视觉体验对具有逼真存影的人来说是不足为奇的，许多人在不留意的时候并不意识到这种特殊本领。如果你拿一张照片给一批年轻人看，其中必定有些人能在照片拿开之后的较长时间内说出他们所看到的细节，而另一些人时间则较短。即使逼真存影体验者能有较长时间来思考短暂出现的照片的细节，但逼真存影一旦消失，他们并不能凭记忆说出比非体验者更多的东西。

右页的照片可以用来说明逼真存影这个概念。对照片持续扫视约 30 秒钟，然后看一块均匀的灰色板。具有逼真存影体验的人能在 40 秒或更长的时间内看到并描述出照片的细节。

扫视下图约 30 秒钟后，一个具有逼真存影体验的人可在一块均匀的灰色表面上看到并描述出画面的细节达 40 秒钟或更长的时间。

(彩色效果见彩插 11)

8.5 短期视觉记忆

释义:视觉信息出现过后,对这种信息的暂时记忆。在此期间,观看者可用各种不同方法对信息进行随意处理。短期记忆通常与意识相等同。

在感觉和记忆之间很难划出一条明确的分界线,因为在你看一张照片尚未感到满意之前,你一定会不断扫视那张照片,而最终的感觉实际上是由许多分别凝视的结果所形成的综合体验。即使当你正在看一张照片的时候,记忆必定与先前的凝视所保存下来的信息有关。每个人在看了一张照片之后,保存于短期记忆中的信息使他能对它的用处作出决定。他可以把信息置于长期记忆之中,可以根据信息而采取行动,也可以不使用这些信息(在这种情况下,影像便被遗忘)。

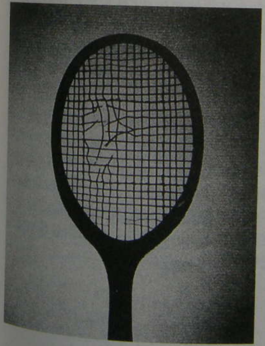
许多研究短期视觉记忆的实验都利用数字、字母、单词和其他特定的刺激,很少用照片。有些发现显然也适用于艺术和非艺术刺激。斯珀林发现,当随意选取的数字或字母在银幕上闪现时,大多数被测试者只有当数字或字母在五项以内时才能正确地说出他们所看到的内容。当显示内容较多时,被测试者只能正确地说出他们所注意到的那四、五项内容。

对于短暂出现的照片,观看者在短期视觉记忆中一般只能保留有限数量的信息。摄影师的任务就在于将观众的注意力"引导"到照片中的最重要信息上。这可能不那么容易。一项对眼睛运动的研究表明,在某种情况下,学生看得更多的是教师的脸孔而不是她正在讲授的并用铅笔指着的模型飞机,这种行为也许说明,为什么只包含主要信息的简单线描图比真实的彩色照片更适合于学习之用。

有不少已知的窍门可以有意识地用短期记忆的信息增强长期记忆。这些窍门虽然不是全部但至少有一些可以适用于照片、姓名和电话号码。爱特金森和谢夫林列出的被测试者可随意使用的方法有:复述、编码、决定规则、组织方案、补救捷径以及解决问题的技巧等。在查阅和拨电话号码的时候,复述该电话号码是司空见惯的,复述一张照片则很少见到。照片中的信息也许太多了,无法复述,不过,选择某些特征如主要物体的形状进行复述却是可能的。

正如无法记住没有听清的人名一样,我们也无法记住没有看清的照片。观看上的局限性主要是注意力是否集中的问题,而不是生理因素的问题。因此,上述的记忆窍门只在你所能看见的限度之内才能有效。罗伯特·麦克金指出,通过实践能提高对照片的记忆,他提出了达到这一目的的练习方法,如随便乱画一些东西,然后把它盖住,并立即凭短期记忆再画出来。

当左右两张照片同时观看时,姑娘反差的变化和网球拍形状的变化都很明显;而当两张照片是按间隔4秒钟的时间先后呈现时,就不那么明显。这是因为被测试者必须将每对照片中的第一张短暂记忆的残留影像与第二张进行比较。有些特征似乎比其他特征更难记忆。在被测试者之中仅有58%的人看出两张姑娘照片之间的差别,而98%的人都说看到了网球拍照片之间的不同。



8.6 视觉记忆

释义:把头脑中过去的视觉体验复活起来,使之成为现在体验的现实一样。

由记忆重现出来的视觉体验,变化的幅度很大。有的人的记忆很弱,对于同样的刺激,当再次看到时只产生一种模糊的认识,有的人则很强,对于原刺激的所有信息基本上都能从记忆中想出来。

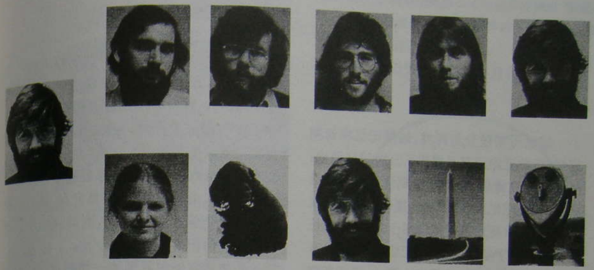
识别的测试可这样来进行,给一个人先看一张照片,相当时间以后再给他看几张照片,其中除一张是原来看过的之外,其余都是新的。当这样的过程重复多次的时候,正确地识别出以前看到过的那张照片的百分比,就是对识别的一种测定。大多数人都觉得,他们有很好的照片记忆力,其根据是他们能识别出多年前看到过的旧杂志中的照片。斯坦丁、康奈兹欧和哈伯在 1970 年曾做过一项照片识别实验,该实验结果表明,在 1,100 幅照片中,被测试者能在一天以后识别出 96%。这说明,人的头脑有很强的视觉记忆能力。

不只是视觉记忆,许多其他因素也会影响照片识别的测试结果,其中包括原照片的差异、展示时间、两次展示的间隔、第二次展示时新老照片的比例,特别是新老照片之间的相似性。从一组不同人物的照片中认出一个人的肖像,与从两张酷似的双胞胎照片中识别出一个双胞胎的肖像是两项不同的工作。

回忆与识别不一样,回忆的测试不必再次向被测试者展示原照片。一般的做法是,要求被测试者叙述照片的内容或说出照片上的物体,并画出照片的草图。这两种方法都不能令人完全满意,因为两者都涉及照片中有限的特征的记忆,而且后一方法有赖于被测试者绘画技能的高低。公安艺术家根据目击者从记忆中的描述画成草图,是对识别与非识别的组合方法的成功运用。

摄影师和美术家们都希望,自己创作的图片能为观看者所记住。这能否如愿以偿,在很大程度上取决于观看者的视觉记忆,同时也取决于图片本身。观看者的视觉记忆主要是通过对短期视觉记忆所发生的现象加以控制而得到提高(见 8.5)。摄影师和美术家们能用各种方法创作出便于记忆的图片,但最有效的方法是采用新手法表现老题材。例如毕加索的立体派作品《母与子》,达利的液态手表,以及哈斯的斗牛照片。

摄影师的许多工作都有赖于视觉记忆,包括制作像片时对原景物的回忆——后期想象。那些从事于处理多种有关影像的人,如对图片故事和电影的编剧,尤其有赖于图片记忆。由于大家都知道视觉记忆是不可靠的,所以常用电影片的画面来制作照片。这样可以保证在不同日子拍摄的画面,在最后组接时,不会有不协调的物体,如一件道具突然出现在新的位置上。视觉记忆对识别景物要比对记忆细节更为有用。



上图:从认识上测试视觉记忆的方法是,让被测试者先简略地看左边的单张照片;若干时间以后,再给他看右边随意排列的由同样照片,加上一些新照片组成的两排照片,每排是五张。当新加的照片与原照片在外形上相似时,认识难度就较大,记忆成绩也较差(上行);当新加的照片与原照片不相似时,认识则较容易,记忆成绩也较好(下行)。

左图和上图:从回忆上测试视觉记忆的方法是,让被测试者先花一定时间审视一张照片,稍后,再要求他凭记忆画出照片的草图。左图是三位被测试者看了上面那张照片 30 秒钟后第二天所画的草图。

8.7 长期记忆

释义：信息在大脑中的较长时间的储存。

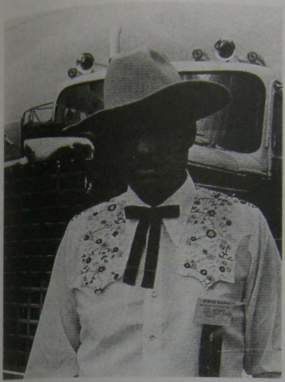
记忆历来被分为两类，短期记忆和长期记忆，但最近的研究又提出了三级记忆理论：短期记忆只持续数秒钟，中期记忆可保持数小时，长期记忆的时间较长，接近于信息的永久保存。通常把短期记忆等同于意识，而把长期记忆等同于学问。就长期记忆而言，是没有决定的数量限制的，甚至有人提出，任何事物只要你看过或体验过一次就可永久地记录在脑海中。

从记忆中作出完全符合于事实的视觉回忆是极罕见的。J·J·吉布森曾对这种差异作出过解释，他说，为了简便起见，只有辨别某事物所必需的信息，才从记忆中的所有信息选取出来，其余信息一概忽略。不曾看过或体验过的事物就无法记忆。因此，如果画家要在后来靠记忆画出某一景色的写实画，他就必须事先细看他想画入画中的所有细节。初学摄影的人常常会惊奇地发现，照片背景上的某 些东西，他们并不记得曾存在于原来的景物之中，这是因为，为了简便起见他们只注意前景中的物体。

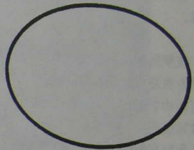
甚至是清楚地看到的事物，也会当作感觉，或当作回忆。有人发现，这种变化从实质上说是有规律的，因此是能够预测的。例如，一个近乎圆形的椭圆，人们往往把它作为圆形来记忆而不是作为椭圆（见右页右上图）。那是把形状简单化了，可能因为这样一来更易于记忆。这种心理上的处理称为整齐化。另一方面，如果你注意到一个圆周线上有一个小缺口（见左下图），你会把这个缺口记忆为比实际的大。这种心理上的处理称为明显化。除了这些记忆影像的一般变化之外，其他变化主要依赖先前的个人体验。在一项研究中，要求来自低收入和高收入家庭的孩子画出一枚镍币的精确图形，研究人员发现，低收入家庭的孩子把镍币画得较大，这反映出他们更为重视钱的价值。

即使你真能把看到的一切都永久地储存于自己的大脑之中，但很明显，你无法将看到的每一事物根据要求回忆出来。约翰·麦克乔克坚持这样一个观点，记忆不会随时间而消褪，但一个人在新学到的东西干扰他以前学到的东西时，就会将旧东西遗忘。实验表明，学习之后接着就睡觉，比学习之后接着再学习不同的内容，会记忆得更牢，而且，相似（但不相同）的新学的内容，比不相似的新学的内容更易于干扰以前学过的内容。因此，如果要记住一位偶尔相识的陌生人的脸孔，最好在那个时候不要去细看其他陌生人的脸孔。

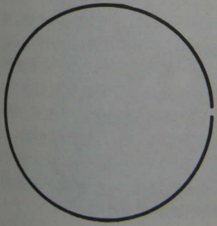
实验表明，借助催眠和大脑局部电刺激等手段，可以把已经遗忘的经历从潜意识中恢复过来。这就是说，任何想改善自己对视觉影像的长期记忆的人，都能创立一些适合自己的恢复记忆的窍门，如联想之类。此外，在《短期视觉记忆》一节中论述的那些加强原视觉体验的方法也有助于以后的回忆（见8.5）。



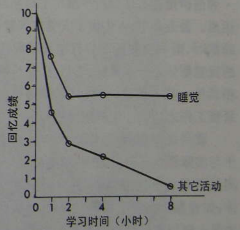
左图：因为人们易于将自己的大部分注意力投注于主要对象上，所以记忆影像有时是不准确的。结果，摄影者常常在照片上发现背景中的一些物体，拍摄时是否曾看见过，已经记不清楚。



上图：椭圆形可以看作是一个倾斜的圆形，这种心理上的整齐化的处理，使观看者把影像记忆为圆形的较简单的图形，或比实际形状更圆的图形。



上图：心理上的明显化的处理把圆的特点强调了出来，这就使观看者把圆的缺口记忆成比实际更大。



上图：上部曲线表明学习后接着就睡觉的回忆优势，下部曲线则表明同样的学习之后接着是其他活动。

8.8 意像

释义：既不是对视觉刺激的反应，也不是这一反应的记忆，而是头脑中所构想的视觉影像。

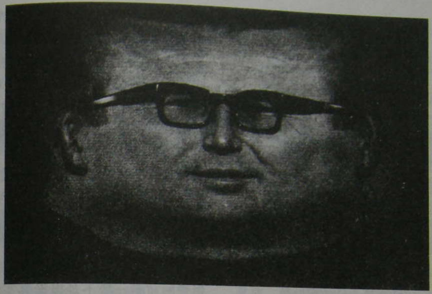
夜梦所构成的与视觉刺激无直接关系的视觉影像是意像最常见、最明显的例子。意像也可以由如幻觉药、失眠、刺激丧失、精神失常和冥想产生。虽然对某些形式的意像很多人认为没有意像的含义——最没有意像含义的如幻觉，其次如空想——但意像实际上却是正常思维过程的一个重要部分。很明显，小孩幼时在思考中最善于利用影像，但当他们成长之后，就常用语言和观念来替代视觉影像了。在某些情况下，尤其是与梦、幻觉或精神错乱有关时，意像似乎非常真实。西格蒙德·弗洛伊德在心理分析中推广了对梦解析的运用。最近几年，人们做了大量的实验，探索睡眠时、睡眠前和睡眠后打瞌睡期间所看到的视觉影像。卡车司机、飞行员、雷达操作者和其他一些人都说，在长时间体力和脑力的紧张工作之后会产生鲜明的意像。

就是通过想象-物体而产生的意像也难于与实际影像区分开。在一项实验中，要求被测试者观看一空白银幕，并努力想象一个物体，如香蕉。他们不知道，一幅香蕉的照片正由另一面以微弱的仅可看见的程度投映在这块透明的屏幕上。许多被测试者都认为，这个实际影像是他们想象的结果。

摄影家和美术家们特别感兴趣的是意像的积极涵义。很明显，一位艺术家创作出来的作品并不与他所体验的任何事物相联系，那必定是在意像的指引下画出来的。摄影师们也要依赖意像，当他们为准备拍照而画草稿时要依赖意像，当他们考虑如何安排物体、如何选择背景、如何用光、如何剪裁时都要依赖意像。一项研究表明，在半醒半睡的朦胧时分体验到的视觉影像的生动性及多发性与创作成就有着直接的关系。许多人的报告都证明了这一点，他们曾在朦胧时分想象出解决难题的答案，不过不应将该研究的结果理解为这是表明意像和创造是每个人的内在天赋。

罗伯特·麦克金在《视觉思维的体验》一书中提出，每个人都能想象，并具有体验有意识的意像的能力，但像任何技巧一样，弃之不用，这些能力便会丧失。他介绍了一些增强这些能力的练习方法，在开始练习之前，重要的是要找一个能够集中注意力的环境，要适当放松情绪，对练习要有兴趣，但又不要过于激动。初级训练是为了促进意像的明确性，它包括对熟悉的脸孔、奔跑中的马和云中的月亮等进行视觉想象。较复杂的训练包括：想象一个人缩小至原来大小的一半、从大脑中改变房间各部分的比例，以及想象一部发动机各个运转部件的关系变化等。

摄影师在未转动他的缝隙摄影机，把位于机前的被摄者的头部周围拍摄下来之前，先运用意像来预测这张照片的形象效果。



人在头脑中构想视觉影像的能力，可以通过实践而得到增强，例如，想像某人突然改变他的身材大小与环境的关系。这张儿童正在观看荷兰的微型村的照片，就说明了这样的效果。

8.9 记忆色彩

释义：对色彩表面的一种回忆感觉，通常都与所看到的实际物体的色彩有所不同。

假如要一位观看者说出树叶的色彩，一般的回答是“绿色”。客观地看，树叶会展现出许多不同的色彩，有常春藤叶子的纯度较低的深绿色，也有郁金香叶子的纯度较高的浅绿色，在颜色的变化方面，有各种草的黄绿色，也有云杉针叶的蓝绿色。

当一观看者从一组色卡中选出一张他认为能代表树叶色的色卡，他必定会从过去在不同照明条件下看到过的多种树叶的大量感觉中选择出一种最有代表性的树叶色。对其他熟悉物体的记忆色彩，如人的皮肤和天空，也是这样进行的。

当选择一张色卡来代表这样一些不同的色彩时，细微的色彩差别便将消失，所以记忆色彩只有少数几种具有明显特征的类别。浅色彩往往回忆成比实际更浅的色彩，而深色彩则更深，各种颜色也比实际的颜色更鲜艳。记忆色彩在颜色上也与实际的色彩不同。偏黄的红色被回忆成更接近红色，偏蓝的绿色则成为绿色。色彩特征的细节被遗忘了，所以记忆色彩比实际色彩更为简单。

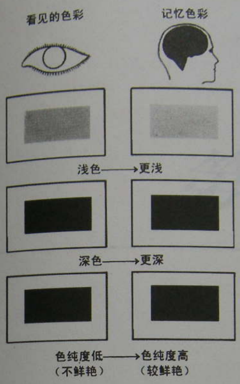
视觉记忆的这些特征是一般记忆处理的典型化。前面所说的整齐化，就是指要减少不规则的东西，要删除细节。而明显化则是要把记忆中的某些细节强调出来，所以，回忆出来的物体和事件要比原来看到的更为明显。

虽然以上所述是就长期记忆而言，但只有几分钟或几小时的短期和中期色彩记忆的实验表明，其结果也大致相似。在一些实验中表现出来的记忆影响甚至更为明显，在这些实验中，被测试者通过调整色盘的各个色块，使它与从色纸上剪下的各种形状的色彩相配合。如果形状是心形，颜色非常接近于红色，被测试者会使配合的色彩比形状（如椭圆）没有这样的联系时，显得更红。即使剪成各种形状的色纸在色彩上是一样的，也会发生同样的情况。

记忆色彩在彩色摄影中至关重要，因为影像的质量一般不是根据真实色彩来判断，而是根据记忆色彩来判断。当一位旅游者看他在旅途中拍摄的照片时，他没有机会将照片与真实景物相比较。同样，艺术指导也必须依赖他们自己的记忆来判断别人所拍的照片的质量。

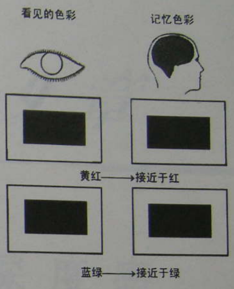
因此，在彩色摄影材料的制造过程中要加以调整，使生产出来的影像符合于色彩记忆，因而比现实更“悦目”，而不是现实的翻版。所幸的是，我们大多数人对常见的一些物体，如皮肤、天空、沙滩等，都具备大体相同的色彩体验，因此具有比较一致的色彩记忆。

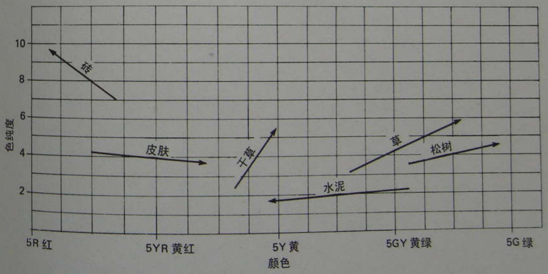
在色彩印刷中会出现不同的问题，因为，观看者手中有原稿，他可以用原像片或透明片进行直接比较来估计印刷品的质量，不必考虑色彩记忆。一次成像的彩色片也是如此，几分钟后就可以将影像与实际景物相比较。



对一种色彩的记忆与对该色彩的实际感觉是不一样的。记忆色彩与看见的彩色之间的差别视各个观看者而定，但可以进行一般的观察。

（彩色效果见彩插 12）





每个箭头表示由看见的色彩（箭尾）向记忆色彩（箭头）的移动。数据在孟塞尔表中。除了皮肤和混凝土的色彩之外，记忆色彩都比实际看见的色彩更鲜艳。

第9章

深度感

9.1 深 度

释义：即物体的空间感，它与观看者距离的变化和照片或其他图像中表现的这种空间感是一致的。

照片可以很逼真地表现出平面的物体——在理想的情况下很难辨别原景物与照片的差异。但是要表现出一物体或景色的第三个空间，即深度，就必须运用错觉，因为照片本身只有两个空间。深度这个词通常与物体的实际距离或看见的距离有关，但也适当包括物体的第三空间(形式)和物体表面的小型的第三空间(纹理)。本文主要论述距离感。

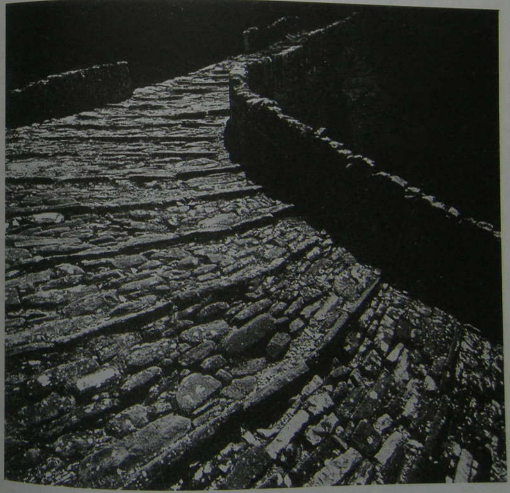
高度准确地判断距离的能力往往是借助于对两只眼睛的运用，即从不同的观察点对每个景物进行观察。但是，在十多个能辨认出距离的视觉手段中，仅有两个是借助于两只眼睛的运用的，名为差别和会聚。双目视觉之所以产生距离感，是因为在两个视网膜上形成的影像由于双眼位置的不同而不完全一样。观看者把这种差别或两个影像的不完整的融合理解为深度的表现，因此产生距离感。同样的原理也适用于立体照片和全息照片中的深度感。

双眼还能根据两只眼睛之间的会聚角提供距离信息而起着测距器的作用。所以，当两眼看着白色平面上的一个黑点时，尽管平面本身只有两个空间，没有差别，但由双眼形成的会聚角所提供的信息，却可以帮助估计出距离来。

适用于单眼视觉的其余大多数距离提示手段都可运用于普通照片而产生距离错觉。如果观看者熟悉一个物体的实际大小，那么，这个物体影像的大小便是一个很好的距离提示手段。例如，一匹马在视网膜上形成的影像很小，就可以断定其距离很远。但在照片中，只有相对大小而没有实际大小可供使用。因此，被摄体平行线条在视觉上的会聚，如铁轨伸向远方形成的消失点，或者如电线杆的影像随着距离的增加而缩小，这种线性透视都能显示距离。交叠指的是近处的物体遮住了一部分背景的物体，它有力地证明了那个物体更近些，尽管它不能告诉我们更具体的相对距离。空气透视是通过空气中的尘埃造成光线散射，使物体的明度随距离的增加而增加，反差则随距离的增加而消失，从而表现出距离。运动视差是通过远处物体依观看者移动的相同方向运动，而近处物体则依相反方向运动来显示距离。这一显示远近的手段可以最有效地运用于电影、电视和全息摄影之中。

光与影能使观看者将物体对光线的阻挡作用转换成距离信息。投射在前景中的影子对显示物与物之间的距离特别有用。当观看者接近一物体时，眼睛的调节或聚焦和不同距离上各物体清晰度的变化，就可以为他提供距离信息。色彩作为一种距离提示手段，就更神妙了。红色，也称前进色，在某些情况下，会比同样距离的蓝色显得更近，因为蓝色是一种后退色。

三种基本深度类型的实例——距离、形象和纹理。



9.2 形 象

释义：物体的表面结构或它在图片中的表现

形象和形状这两个术语虽然在某些学科中可以相互交替使用，但在摄影中，形象是指一个物体的深度或它的立体特性，而形状是指轮廓。形状被看成是辨别物体的最重要特性，而形象、距离和纹理的深度特性则给视觉世界增加了真实感，甚至当这些特性在照片或其他图像中表现为平面的时候，也是如此。

与反光或颜色不同，形象是可以通过一种以上的感觉，如视觉和触觉，察觉得到的一种物体特性。以粘土、木头和金属为原料的工匠们，创立了视觉和触觉之间的重要关系。我们还注意到，为了提供在视觉上和触觉上都有审美乐趣的“两重感觉”而设计的桌面饰品，已经赢得了一定的声誉。有人做过一项实验，以便回答这样一个问题：如果由视觉和触觉得到的信息不一致，应相信哪种感觉？在实验中，通过窗口看一个箱形的物体，使宽与高的比例失真。然后让被测试者在黑暗中触摸该物体，结果表明，被测试者对看到的比摸到的更有信心。

学摄影的学生有时会遇到这样的问题，拍两张白色立方体的照片，一张要体现出真实感，另一张只表现两个空间。最常用的解决方法是，为了表现出真实感，在照明上使三个可视面得到不同的亮度（如 1∶2∶4）；为了表现出两个空间的平面感，则使三个面都得到相同的亮度。两张照片在外表上的显著差别表明，光线在照片的表现形式中起着重要的作用。不用照明的方法也可以解决立方体的表现问题，例如，依三个可视面画线来表现立体感效果，或选择一个观察点，只表现立方体的一个面来表现两个空间的效果。像人脸这样的弯曲面形象，要利用照明使整个表面产生层次或使影调逐渐变化，才能最真实地表现出来。专业摄影师应当对任何物体，无论是人脸还是商业产品，都能够运用光线进行照明，使构成形象的每一个重要面都明显地表现出来。

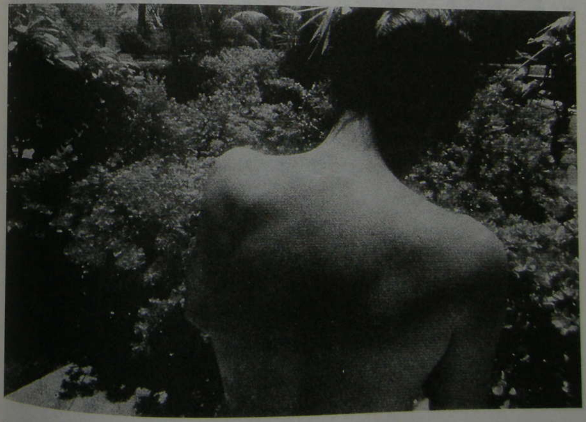
在照片中，形象的真实表现并不是常常都需要的。剪影所表现的光线效果，就是削弱形象而强调轮廓的形状。同样，高反差胶片可以在照片上将原景物的色调降低成黑与白两种影调。影调分离技术是把照片中弯曲面上的影调层次转变成几种截然分开的、均匀的影调，使形象的外表失去真实感。当你看见一个高反差、皮肤部分没有细节的人物脸部影像时，仍然认为这张脸是立体，这说明记忆在形象这个概念中在起作用。

伊文斯和克鲁特曾经用实验证明，利用照片中的形象来愚弄人们的眼睛是很容易的。他们把平面的景物剪纸和立体的物体安排在一起，使观看者无法在照片中将两者区分开来。运用这一概念，可以把几张时装模特儿的照片剪下来置于立体的景物中，然后把这个组合拍摄下来，以获得特殊的效果。这种做法是背景投影技术的翻版，在背景投影技术中，人物是在影室中一幅平面的照片影像之前进行拍摄，使他们显得好像是身临其境一样。

左图：阴影以及与人脸相结合的形象，使人们的能够看出房子墙上这幅画是一个具有立体感的人脸。即使木板强调出墙的平面性质，这种立体感仍然出现。

上图：形象是通过视觉和触觉能够感觉出来的一种物体特性。陶工们创立了这两种感觉之间的重要关系。

下图：光线层次有效地表现出这位妇女肩部和背部的形象。



9.3 纹 理

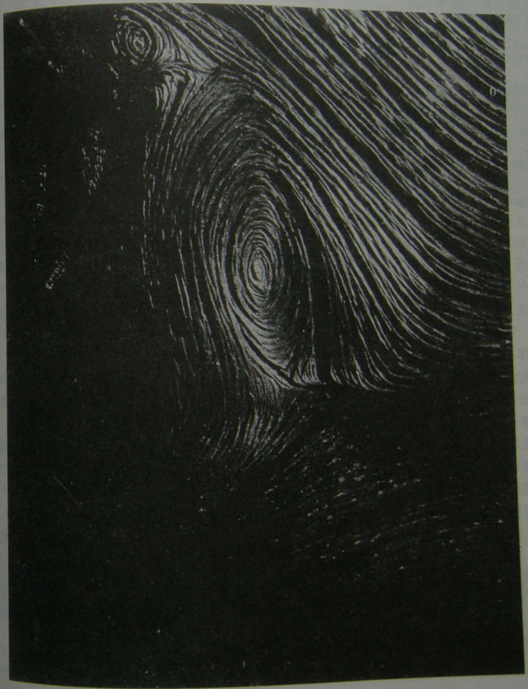
释义：与触觉相联系的小规模的物体表面特征

可以把纹理看成一种深度特性，它与形象相似，只是规模较小。因此，在极近距离拍摄的纹理细致的海滩沙子特写与大圆石的形象很相似。所谓小规模是指拍摄出来的影像，而不是物体本身。例如，从远距离拍摄的大圆石滩，就会显出一种纹理来。在照片中，肉眼看到的这些纹理的粗糙度的逐渐变化，使纹理显得由大而小，这是一种很好的距离标志。要在照片上表现物体的纹理，影像的比例要恰当是很重要的。比例太大，纹理太粗糙，就显得不真实或令人无法辨认；比例太小，纹理太细腻，就看不出细节。如果要展示一张纹理照片供广大群众观看，就必须考虑展示方法的能力问题，例如，在电视上播放，纹理就必定被夸大，因为电视的清晰度是有限的。报纸上的网点照片同样如此，不过栏目照片和整版照片的要求有很大的区别。

无论是为了直接观看，还是为了在照片上的表现，光线是控制纹理外表现象的最有效手段。用强烈的光线掠过纹理的表面，使凹陷处形成阴影，同时用少量的补助光降低阴影的黑暗度，往往能使纹理极鲜明地表现出来。当纹理用摄影来表现的时候，对它的外形进行某种程度的夸张是适当的，但夸张过份则会弄巧成拙。例如，像羊毛之类的柔软物体就会显得不那么柔软，有彩色图案的纺织物也令由于纹理阴影的影响而变得很不悦目。光线虽然能轻易地掠过整个平面，但对弯曲面只能掠过其中的一部分。可幸的是，观看者往往将小面积的纹理看成一种依据，认为整个表面的纹理都是一样的，甚至在丧失了细节的较大的阴影部分也是如此。有光泽的纹理表面，如花纹皮革和花纹玻璃，不适宜于用掠过光来处理，照明时，必须使光线在隆起部分产生高光，而不是在凹陷处产生阴影。纹理的真实或夸张表现手法，对纹理照片来说，并不总是适宜的。当需要减少纹理的表现时，如减少皮肤的皱纹，可以采用与上述相反的照明方法，即采用漫射的正面光，对于较小尺寸的照片如肖像等，用一个柔焦镜，就可以得到很好的效果。

对于像片表面纹理的视觉效果问题一直存在着争论。肯定的意见认为，像片表面的纹理可以与被摄物体的纹理联系起来，而且这种纹理具有与油画上的笔触相类似的艺术效果。反对的意见则认为像片纹理未必能增加或减少所表现的景物的深度感。一方声称，由于像片只有两个空间这个性质表现得太明显，使深度遭到破坏，另一方则声称，像片上的纹理就像窗口的框子一样，可以作为前景来参考，有助于增加深度。对于网纹屏的使用也有争议，因为它只产生花效果，而没有相应的浮雕图纹出现在表面上。除了有关的艺术效果和深度效果外，像片表面的纹理通常都能削弱画面影像的一些小缺点，如颗粒度和模糊度。

产生高光和阴影的逆光，突出了这块久经风霜的木头纹理。即使光线只是强调出一个部分的纹理，观看者也会认为，纹理在这个具有弯曲面的整个物体表面上都是一样的，正如这张照片所显示的一样。



9.4 线性透视

释义：借助物体平行线条的会聚或影像随物体距离的增加而缩小，从而在照片上表现出的深度。

当一物体远离观看者而去，它在眼睛中所形成的张角就会逐渐减小，这种关系称为欧几里德定律。观看者根据经验可以知道，一物体的张角减小是由于物体的距离增加或在固定距离上物体的实际体积减小而造成的。如果一个人远离观看者而去，观看者很容易从张角的减小理解为距离增加的结果，而不是人的大小在减小。在模棱两可的情况下，如在暗室中看一个用光照亮的气球，当气球为了泄气而缩小时，可以正确地理解为是由于漏气，也可以误解为是由于气球远离观看者而去，气球本身的大小并没有变。

准确地判断物体的距离，需要一些有关物体或环境的已有知识，一般是凭过去看到的相似物体或情景的记忆来判断。仅看照片，很难准确地判断物体的距离，特别是由于影像缺少立体感和不同焦距镜头对影像大小所产生的影响。后一效果可从电影和电视中的变焦画面得到有力的说明，在那些画面中，即使摄影机与被摄体的距离不变，肉眼看到的被摄体距离却有很大的变化。

正如对亮度和其他大多数物体特性的感觉一样，眼睛擅长于以比较值而不是以绝对值来判断距离。因此，如果两个相似物体的距离是 10 米和 20 米，估计它们的距离是 1：2，要比估计它们的实际距离更容易些。现在，如果将摄影机放在眼睛的位置，无论镜头焦距是多少，记录在胶片上的两个物体影像的大小都是 2：1。短焦镜头产生两个较小的物体影像，使它们显得离观看者较远。由于两个物体之间影像大小的差别很大，使两个物体看上去相距很远，这种效果叫做强透视。相反，用长焦镜头时，两个影像的大小差别太小，使两个物体显得相距很近，这种效果称作弱透视。

当照片中的被摄体由一行类似电线杆这样相同的物体组成，或景物中含有向消失点会聚的平行线条时，线性透视的效果最为明显。几乎任何重复性细节，如田野中的小麦或墙上的砖头，都有相似的透视功能。这是由于大小和间隔随距离的增加而明显地减小，这样的效果，J·J·吉布森称作纹理坡度。利用不同大小的物体，如前景中的一只猫和背景上的一座山，只要观看者熟悉这些物体的实际大小，也能有效地把距离表现出来。

就摄影师来说，增强对正常透视、强透视和弱透视的意识，熟悉各种类型物体的透视习惯，至关重要。例如，在人像摄影和产品目录摄影中，很少认为强透视会有吸引力，通常是为了取得惊人的效果或为了增强建筑物中的房间或楼房的外表形象，才利用强透视。

三种不同线性透视的实例：影像大小随物体距离的增加而缩小；物体平行线条的会聚；纹理坡度。

尽管视角很广，但平行的停车线并没有会聚，这主要是由于用的是一架放在汽车上的缝隙摄影机，由右向左移动，在这排汽车中每个车位都是从正前方拍摄的缘故。左边的汽车和右边的人，都在向看摄影机运动的相反方向移动，因此影像被压小了。

9.5 透视中心

释义：照片影像对观看者所成的角度与拍摄时被摄体对镜头所成的角度相同时的观看位置。

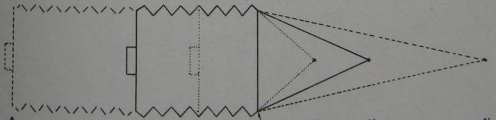
人们往往认为，照片的透视只是由摄影机的位置来决定，而且这种透视在胶片曝光的瞬间便固定下来了。事实上，观看距离的变化对照片的透视会产生巨大的影响。由于透视中心是一个能使透视显得最为合适的观看位置，所以，从该位置到照片的距离一般称作“正确”观看距离。对于直接印片，“正确”观看距离等于拍摄时镜头到胶片的距离——约等于镜头的焦距(近摄除外)。例如，用 80 毫米焦距镜头拍摄的 6×6 厘米负片印制出来的像片的“正确”观看距离就是 80 毫米。对于放大片，“正确”观看距离则是镜头到胶片的距离乘以放大倍数，因而，用 80 毫米焦距镜头拍摄的 6×6 厘米负片，制作为 24×24 厘米的放大片，应在 80 毫米×或 320 毫米的距离处观看。

如果我们总是从透视中心观看照片，就不存在强透视和弱透视问题。当观看距离缩短时，透视才趋于变弱，距离增加时则变强。对这种现象的一种解释是，当一个人靠近一立体景物时，近处部分显得比远处部分增大得快些。当一个人靠近同一景物的照片时，他希望也产生同样的效果。但是当所摄景物的近处部分并不比远处部分增大得快时，透视就显得比在近观看距离所希望得到的要弱些。实际上，只有当景物中有着强烈的深度感的时候(如前后景中有着不同大小的物体对比，或有平行线条的会聚)，照片中的透视才会随观看距离的变化而变化。

由于人们往往是从大约等于照片对角线的距离观看照片，而不是从透视显得正常的距离观看，所以，用短焦距镜头拍摄就可以得到强透视，使透视中心比正常观看距离更接近于照片。这对想利用强透视的摄影师来说，无疑是一件好事。在电影院里，前后排座位之间的观看距离差异常常很大。结果，对前排的观众来说，透视比正常要弱些，而对后排的观众来说，则比正常强些。

在右页的照片中，左边照片的“正确”观看距离比右边照片要短些。因此，从相同距离看这两张照片，左边照片的透视感较强。如果读者的眼睛具有足够的视觉调节作用，便能在左边的照片上，通过凑近它而找到它的透视中心。

右边照片的透视中心就是大多数人观察照片时都感到舒适的那个距离的位置，这时，透视呈现为正常透视。左边照片的透视中心与照片靠得很近，给人以较强的透视感。



A、B、C 是摄影机上长焦、标准和广角镜头的位置，A′、B′、C′ 是观看这三种镜头所摄的底片印出的像片时的相应透视中心。B′ 点至像片的距离等于像片的对角线，观看者多在位置 B′ 观看这三张像片，这就使得用广角镜头拍摄的照片显得透视太强，而长焦镜头拍摄的照片则太弱。

第 10 章

细节的感觉

10.1 辨 别

释义：由照片或其他视野获得信息过程中的最后阶段。

辨别是有关观看者能否说明所看到的物体是什么的问题。在感觉过程中，有几个能使我们作出辨别的很不相同的步骤。当你驾车时，你可以看到“眼角外”的某些东西。这就是察觉的一个实例，察觉是一种接近临界点的感觉，说明某种东西存在于你的视野中。过了一会儿，你可能会说它是路上大约几里之外的某一东西。这是定位的一个例子，说明你知道了一个物体占据着一个特定的位置。随着物体距离的缩短，你能看到该物体的某些局部，这是分辨力的一个例子，它能使你看出该物体是一辆汽车，这是识别的例子。辨别是指你能说出它是一辆德国大众车，再进一步则能说出它是你的朋友汤姆驾驶的 1979 型大众车。

在感觉过程中，每一连续阶段所形成的没有错误的辨别，会在实际生活中迅速出现，使你很难察觉出来。只有在人为的实验中，才能分别加以研究。这些研究表明，在感觉过程中，每个更高一级的阶段都需要更多的信息。当视网膜上来自物体的光线仅仅高于眼睛所能感觉的水平时——即只需少许光量，就可能察觉。而要产生定位，就必须有较高的能量，而且必须持续最低限度的时间，时间的长短随光量而变化，往往只是几分之秒。

分辨力、认识和辨别，则需要更多的信息。对于这些比较困难的感觉问题，很难下一个非常明确的界限。生物分类学家要辨别一只鸟的类别，可能需要捕到它，使他能够研究它的结构和色彩的详细情况。

某一观看者解决某一感觉问题所需的信息量，随观看者的专业修养而不同。熟练的人，能在很少线索的基础上，做出正确的辨别。在无经验者看来不过是含糊不清的影像，而航空侦察摄影专家却能从中辨别出汽车和飞机。

观看者的偏见会严重影响他对辨别所做的努力。例如，给观看者放映一张幻灯片，如果影像非常模糊，根本无法辨别，而又要求观看者必须将物体辨别出来，观看者就很可能做出错误的辨别。之后，当将同一张幻灯片进行清晰聚焦，使它能够显示出观看者的错误辨别时，他也不大容易改变他的错误。集体动态实验表明，一个人会否定自己所说的感觉，如果他的同伴强烈地表达了相反观点的话。观看者天生的偏见也许是他坚信自己所看到的幽灵的原因，尽管事实证明正好相反。

由于上述原因，要将影像质量的客观测定（如分辨力或明晰度的测定），与从照片影像中辨别物体的工作联系起来是不容易的。例如，至今还不清楚照片的哪些特性有助于军事上、大地测量上或其他应用上做出准确无误的辨别。

在这组系列照片中先看左上方第一张照片，试辨别门道内有什么。门道内那个虚影很容易察觉和定位，但识别不出来。这需要更多的信息，但需要多少呢？在未看最后一张照片之前，请认真地按顺序观看，并认真地辨别门道内的影像。

10.2 影像扩散

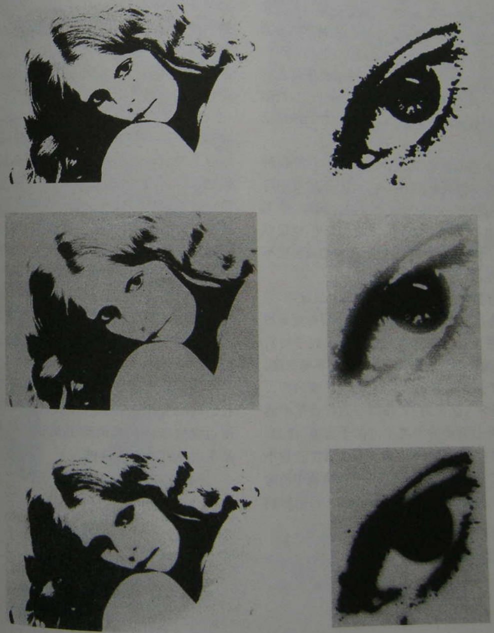
释义：由于成象光线的散射致使某一点的影像在大小上比根据几何光学所预想的要大些。

如果是在晴朗之夜拍摄天空，由于镜头和胶片引起的光线散射，繁星的影像便会扩大。由镜头引起的光线散射现象，可以用光学上的点扩散函数来说明；由感光乳剂引起的光线散射，则要用摄影上的点扩散函数来解释。照片上某点影像的密度变化的标绘图是一条曲线，类似正常分布曲线，而不是一条突然变化的影像边缘线。由于在晶状体和视网膜中的光线散射，眼睛也会出现相似的效果，因此黑色背景上的一白点会比白色背景上同样大小的黑点产生较大的影像。要使一个白色的点小得无法察觉是不可能的（假设它有足够的发射光或反射光）。肉眼看到的夜晚群星在大小上的差别是由于投射到眼睛的光量不同，而不是由于星星对眼睛所形成角度有差别。如果星星是在明亮背景上的同样大小的黑点，没有影像扩散，我们就看不到它们。从星星在黄昏时出现，而在黎明时消失，就能看出反差的重要性。

因为无法使足够明亮的小点小到无法察觉，所以供测定察觉能力用的测试板是由黑色的图形衬以均匀的明亮背景构成。就视觉的敏锐度说，在幻灯片和其他视觉手段中，深色背景上的浅色影像与浅色背景上的深色影像间的差别程度，历来没有很好地记载，但也不能说在两种影像中都能同样地看出精微的细节。在一定条件下，黑色背景上的白色小缺点，如沙眼，也可能比白色背景上同样大小的黑点更明显。从艺术观点说，用柔焦镜头拍摄的照片，由于影像扩散，高光部分围绕着浅色调的光晕，比放大时用柔光制成的影像显得更自然、更有吸引力，因为后者是在阴影部分围绕着暗色调的光晕，如右页图片所示。用反转材料进行放大，如从一张幻灯片直接制作彩色放大片，可以通过柔光法获得浅色调光晕。在幻灯放映机或电影放映机的镜头上加一个柔光镜也能获得具有浅色调光晕的柔焦效果。

由眼睛瞳孔产生的光线衍射，也会造成影像扩散。在卡纸上钻一针孔，通过针孔看一明亮的光源，如散光灯，便可看出影像扩散的效果。当卡纸向一边移动，使针孔对着较暗的背景时，从表面上看针孔的大小就会减小。当我们看远处任何一明亮的小光源如星星或白炽灯泡时，由于瞳孔开口的不规则性，因此可以看到光芒四射的现象。由于镜头光圈造成的光线衍射，也常常会在照片中出现同样的效果。每个光圈叶片在其对面会产生两道光芒，因此，用装有五块叶片光圈的镜头所拍的照片，在明亮光点的周围就会出现十道光芒。将一铁丝网屏套在摄影机的镜头前，可以得到夸张的星光效果。

两张复制的负片是由高反差照片制成的，一张是正常复制（见左上图）；一张是在摄影机镜头上加一柔光镜，使白色部分周围产生浅色光晕（见左中图）。还有一张像片是用正常复制的负片在放大机上加柔光镜制成，它的黑色部分的周围产生了深色光晕（左下图）。右边是左边三幅像片的局部放大。摄影机产生的柔光效果比放大机产生的显得更自然，这是因为前者更接近于我们自己在视觉过程中的影像扩散。



10.3 清晰度

释义：与边缘鲜明度有关的摄影影像的明确度或视觉影像的明显度。

影像边缘的表现效果，加上影像各个细小部分的优良表现，是衡量视觉影像和摄影影像质量的一重要因素。清晰边缘是指这样一种边缘，即在景物或照片中，两种不同影调的交接处，在亮度上或色彩上有明显的变化。当眼睛在扫视边缘时，它是根据亮度或色彩的变化程度来判断边缘的特征的。因此，清晰度是部分地由两种影调之间的这种边缘特征来决定。

对影像清晰度的感觉如何，也受到两种并列影调的总对比的影响，也就是说，受到与影调有关的亮度比或色彩差别的影响。假如对比很小，即使影像特征有很大变化，也很难察觉。相反，如果对比很大，即使边缘层次不太明显，边缘也会显得相当清晰。

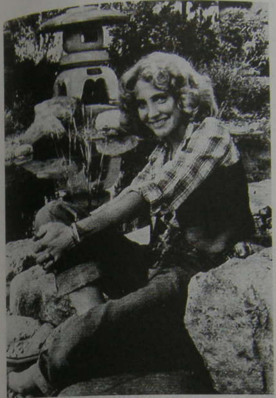
对摄影影像来说，清晰度的外表证明，它与明晰度的测定值有密切关系。明晰度是用显微密度计从边缘上的迹象测出的平均斜度，显微密度计能测出极小影像面积的密度。为便于摄影材料的比较，可将明晰度列为公式 G^2DS*，这里的 G^2 是指在边缘迹象中的许多点上测得的斜度平方的平均值，而 DS 是指密度差，即边缘迹象中最大密度和最小密度之差。用 DS 除 G^2 可以从明晰值中消除边缘的总反差，尽管上文提及总反差能影响对边缘的感觉。

像视觉影像或摄影影像的大多数其他性质一样，清晰度也受着许多因素的影响。像月光这样的微弱光线会降低清晰度，因为在低照度下，只有视网膜的感光杆才感光，这些感光杆在神经上连结成许多小组，构成较粗的感光体。颗粒度也会产生相似的摄影效果。摄影影像清晰度的降低还由于许多其他因素，其中包括光学缺陷、光的衍射以及被摄体或摄影机的震动等。

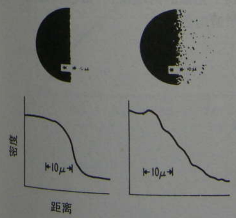
在摄影中通过相邻效应的影响，会使边缘得到改善，因为边缘的斜度比没有相邻效应时来得大。这些相邻效应在摄影制版中特别能发挥它的优点，在这里，高反差显影能产生比普通胶片和普遍显影更为清晰的线条和反差更大的网点。在视觉过程中，与神经的相互作用相联系的边缘改善，可以补偿因光衍射、晶状体缺陷和晶状体调节失误所引起的清晰度的损失。然而，如果视网膜影像的边缘很不清晰，边缘改善就会出现相反效果，致使观看者察觉不出清晰边缘那种明显的影调差别。

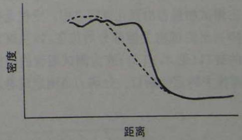
如果知道影像的不清晰是如何引起的，我们就能用计算机分析和数据处理的方法来使边缘清晰，例如，地球卫星拍摄的照片，就是用这种方法来改善的。

* 原文如此，应是 $G^2 \div DS$——校者。



影像的清晰度决定于准确的聚焦。右边的照片聚焦不太准确。因此影像的清晰度受到损失，特别是高频率的细微部分如头发和格子衬衫。在低频率部分，影像清晰度的损失不那么明显。影像的清晰度会影响反差，这可从不太清晰的照片中，反差受到的损失看得出来。右下图所示的是显微密度计对背心背面的黑色边缘的扫描结果，实线代表清晰的照片，虚线代表不清晰，较陡的斜度表示影像较清晰。





左图：影像清晰度决定于胶片的颗粒度。左边的边缘是从微粒胶片制作的结果，它比右边从粗粒胶片制作的边缘更为清晰。

10.4 明辨度

释义：对观看者辨别测试靶细节能力的测定值。

明辨度是由实验取得的一种数值。实验时，向观看者呈现一块由若干点、线或字体等细小符号组成的测试靶，并要求指出他能辨别的最小的一个。测出的数值可用两种方法来表示：一种是距离之比，如6/12，意思是观看者能在6米处区分出正常视力的人在12米处能区分的东西；另一种方法是用试靶上刚能区分的符号的精确宽度与观看者眼睛所成的角度以弧分计算的倒数来表示，例如，如角度是2弧分，便是1/2。在标准条件下工作的验光师，一般用的是第一种方法，第二种方法的优点是，测定值与距离无关，但大小与距离的关系可用三角学来确定。例如，精确宽度是1毫米的物体，当它距离观看者3.5米时，所成角度约为1弧分。

像摄影分辨力一样，明辨度主要是依靠实验方法来决定，决不是由观看者的视力单独决定。测试物体的性质是大致根据观看者要完成的任务来决定。察觉是要求观看者能看出测试物是否出现在视野之中。定位是要求辨别出测试物关键部分的位置，如兰道尔圈的缺口（见3、10节）或为测试细微的明辨度而抹去的直线断口。分辨力是测定观看者判断视野中只有一个物体还是二个以上相邻物体的能力。识别是要求观看者说出测试字体（如斯耐伦图上的字母）是什么字。影响明辨度的其他因素还有：

1. 测试靶的明暗。暗背景上的明亮线条或明亮小点，比明亮背景上的黑线条或黑小点更易于察觉，因为眼睛中光线的衍射和散射会使明亮物体的影像变大。

2. 测试靶的反差。白背景上的黑点比灰背景上的相同黑点更易于察觉。

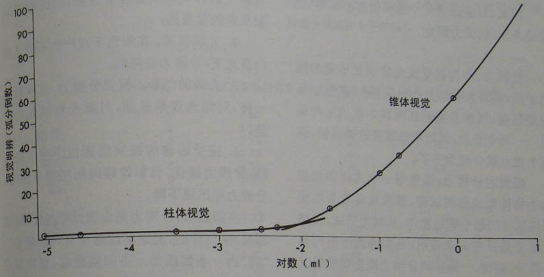
3. 瞳孔的大小。当瞳孔直径大约是4毫米时，明辨度最高。当眼睛瞳孔缩小时，光线衍射会削弱其影像。当瞳孔的放大超出最佳限度时，由于出现像差，影像会变形。

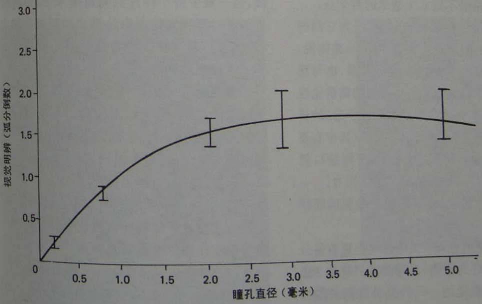
4. 照明度。照明度极低时，只有视网膜的感光杆起作用，而在照明度极高时，又会产生眩光干扰。

5. 适应程度。当一个人由日光下进入黑暗的剧场时，一般的体验是，看清物体的能力需数分钟后才能逐渐提高，而相反的适应过程则要快得多。

6. 照明与色彩。在低照度和中等照度情况下，对中段光谱波长（绿色和黄色）的明辨要高于光谱的两端波长（蓝色和红色）。原因是眼睛的色差。

用仅可看见的黑线作为测试靶，借以测定背景亮度对明辨度的影响。改变分辨力测试靶的照度，可得到相似的图形，但明辨度的测定值只有这些图形的约1/60。





用分辨力测试靶来测定瞳孔直径对明辨度的影响。垂直线代表各次测定的幅度。

10.5 分辨力

释义：对眼睛区分一组相似的小图形（通常是条形）的能力测定。

分辨力，作为视觉或光学装置质量的测定手段，有其天文学上的渊源。用一质量极高的望远镜，观察者能看到两颗非常接近的星星——两个光点，而用质量较差的望远镜，这两个光点就合而为一了。

要测定分辨力，就要用一个由许多相似的小物体组成的测试靶，要求观看者指出他所能区分的最小那组物体。从视力上说，分辨力通常是以角度来表示，典型的角度值约是一弧分。例如，一弧分的分辨力能使观看者识别出 60 米远的两个并排的小硬币。在 25 厘米观看距离的像片上，一弧分的分辨力就意味着能区分相隔不到 0.1 毫米的两个点。

分辨力是一种临界测定量，因为它指的是仅可察觉的差别。正因为如此，从整体说，它与影像的质量几乎没有什么关系，也与观看者辨别物体的能力无关。常见的斯耐伦视力测试图（图上有逐渐缩小的黑体字母）的目的在于测定识别能力，而兰道尔图（其中有逐渐缩小的 C 形图形，通过转动，可将缺口置于不同的方位）的目的是测定定位能力。

在实验中发现，许多因素都会影响眼睛的分辨力，其中有：

1. 测试靶的性质。线条比小点更容易分辨。一条直线略为弯曲，当弯曲度只有约 2 弧秒时，是可以察觉的——约是分辨两条线所需弧度的 1/30。白背景上的黑色线条比淡灰背景上的深灰线条更容易分辨，这说明测试靶反差的重要性。

2. 光线强度。在弱光下或产生不舒适感的强光下，分辨力会降低。

3. 光线的色彩。视觉分辨力，与明辨度一样，对绿光效果最佳，对蓝光和红光则较差。

4. 接受影像的视网膜部位。在中央凹部，分辨力最佳，当影像移向视网膜外围时，分辨力则迅速下降。

在摄影中，分辨力是由测试靶的影像（见右页）来估计的，测定单位通常为“线/毫米”。“线”由一条黑线加一条间隔组成，更确切地说，可称为“对线”或“周”。尽管一弧分的分辨力相当于 25 厘米观看距离的每毫米 14 对线，但一般手持小样片只需每毫米 10 对线就足够了。当我们将摄影分辨力和视觉分辨力相比较时，要注意后者常常是以一条线而不是一对线来计算的。

像视觉分辨力一样，摄影分辨力也受许多因素的影响，除了以上所列的影响眼睛分辨力的因素之外，还需加上：摄影机的光学装置；胶片、曝光量、显影过程；制作方法及感光材料等等。因此，分辨力是测定一个系统的性能，不仅仅是一个系统中的一个部件的性能，如镜头或胶片。没有什么理论可以把系统性能与系统各部分性能联系起来。一条经验法则是：$1/R=1/r1+1/r2\cdots\cdots$，R 是系统分辨力，r1、r2……是系统中各部分（如镜头、胶片、观看者等等）分辨力的数值。

下图是摄影中常用的分辨力测试靶的一部分。表中提供的关于测试靶的数据，是以测试靶距离观看者 1 米时，每一对线对观看者所成的角度为依据。并提供了测试靶上和视网膜上的线数/毫米，眼睛的焦距假定是 17 毫米。测试靶和所附数据可以在不同情况下用来找出视觉分辨力（在特定距离上选择可以区分的最小垂直和水平对线）。

辨别号数		1 米时每对角线的角度	试靶的每毫米对线	视网膜的每毫米对线
0	1	3·44	1·00	56
	2	3·12	1·10	62
	3	2·75	1·25	70
	4	2·46	1·40	79
	5	2·15	1·60	90
	6	1·91	1·80	101
1	1	1·72	2·00	112
	2	1·56	2·20	124
	3	1·37	2·50	140
	4	1·23	2·80	158
	5	1·07	3·20	180
	6	0·95	3·60	202

上图：精确的聚焦标尺，当数字对正时，摄影机焦点便聚在该距离上。

左图：照片中的学生，可以数出来，但辨认不出来。

10.6 光滑度

释义：从视觉上感觉到的与表面的定向(镜面)反光相联系的表面平滑程度。

没有划伤的、经过抛光的玻璃表面具有很高的光滑度。其他类似的表面包括油漆的和上蜡的家具、塑料、新硬币和银器等金属面以及“光面”的像片。

光滑感来自小光源在表面上的反光。这样的效果像一面优质镜子所产生的效果一样，在镜子本身几乎是看不出来的，但它能把光源的影像反映出来。

就非金属表面而言，光滑面的反光具有与光源相同的色彩，而与物体本身的色彩无关。物体的色彩是由渗透入表面的光线从表面下的颜料或其他色素反射回来的漫反射而产生。* 这种效果可以从桌球台上的各种色球看得出来。无论球本身是什么颜色，由光滑面反射而产生的高光都具有同样的色彩。另一方面，金属表面所产生的反光至少有一部分受到金属色彩的影响，因此金器与银器的光滑面反光在色彩上是不同的。

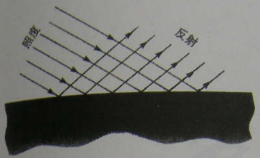
大多数的像纸表面都涂有一层明胶。在制造过程中，表面特性经过控制处理而具有不同程度的光滑度。如果表面很平滑，当用单光源照明时，光滑面的反光基本上是单向的。观看者可与像片形成一定的角度，以避免看到它的光滑度，这样，通过形成影像的银粒或色素粒的漫反射，就可以看到像片的影调。

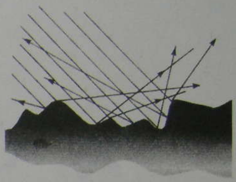
假如表面很富于纹理，几乎所有方向都将会出现不规则的小小的平滑面反射。不管观看者如何调整像片角度，都不可避免地会看到一些这样的反射。结果，像片中的深色影调会由于混有平滑面的反射而“变灰”。所以，只有用光面纸才能获得最深的黑色和最大的影调范围——最大密度可达 2.0 以上，影调范围可超过 100：1。粗面纸的最大密度不过 1.4，影调范围也只有 25：1。粗面像片干燥后，表面上的平滑的湿薄膜消失和黑色影调的外表变化都很明显。诸如上光、上蜡或上漆等技术能使像片表面更平滑，从而显得更丰富。

富有经验的摄影师知道，给平滑物体如玻璃器皿和银器打光时，使其产生大面积的柔和反光比小面积的耀眼反光更有吸引力。为了取得这样的效果，他们用间接光或反射光，或者在光源和被摄物之间加一块柔光屏。因为与表面成 35°角的非金属平滑面反光是高度偏振的，所以，在摄影机上加一块偏光镜，能消除那些在该角度上出现的会损害影纹的反光。在其它角度上，正如拍摄油画和金属表面那样，须在光源和摄影机镜头上都加上偏光镜。消光喷雾剂可用来减轻金属物体上的耀眼反光，但也会损害金属表面的外观。一些灰暗无光的表面可用适当的液体加以润湿，使表面更光亮些，如街道的路面可用水喷洒，干燥的皮肤可抹点润肤油等。

* 原文如此。实际上，从物理学讲，任何物体的颜色(包括颜料在内)都是来自它所反射的光波。如红花之所以红，是由于它反射的是红色光波(即 700nm 的光波)，而将其他光波吸收掉，并不是由于花本身有红颜料——译者。

从光面像片的表面上反射的光线是定向的(左图)，而从粗面像片反射的光线则不是(右图)。





镜面反光能成为给画面增添生动感的一个重要因素。

第 11 章

对形状与大小的感觉

11.1 形 状

释义：物体的轮廓或这种轮廓在照片中的表现。

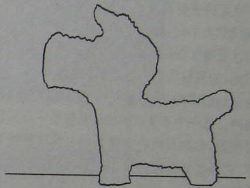
在与物体有关的各种视觉特征中，单是形状就足以认识和辨别一个物体。因此，教师在黑板上挂的和一些教科书中所用的简单轮廓图，往往是学习过程中很有帮助的手段。事实上，一些实验研究表明，真实的彩色照片并不太有助于学习。然而，如果你要教一小孩认识色彩与色彩的名称，就必须在图例中加上色彩，那是显而易见的。

虽然，在绘画中，形状常以黑线画在白色的背景上来表示，但也可用其他方法来表现。例如，物体的影像可以是全黑色衬以白色的背景，就像剪影那样，或者，在影像和环境之间用颜色来区别（如红色影像衬以蓝色背景），或用色纯度来区别（如红色影像衬以褐红色背景）、或用纹理来区别（如粗糙的白色影像衬以平滑的白背景）、或用光泽来区别（如光滑的白色影像衬以无光泽的白色背景），甚至可用凹或凸轮廓线来表现物体的形状，而不用以上任何一种方法。对摄影影像来说，选择的局限性要远远大于素描和绘画。但摄影师却有大量的控制手段可以运用，其中包括背景、光线和胶片型号，如彩色片、黑白片、高反差片、轮廓片以及假色红外片等的选择。为了在照片和绘画中突出物体的轮廓，一般要求在物体和背景之间有明显的分别，但也有些特殊的例外，如伦勃朗的一些肖像画则在主体和背景之间运用了细微的分别，以免分散注意力，使更为重要的脸部得不到重视。

尽管有一些广泛应用的标准化的视觉测试法，能确定一个人如何准确地看见细节（明辨度测试法）和色彩（色盲度和反常彩色视觉测试法），但在形状的感觉方面却没有可以测定其准确度的常规测试法。这主要是因为，这种感觉差错不像看不清路标或区分不出红绿交通灯那样有危险。然而，在形状感觉中也会有值得注意的差错，这类差错可用标准的错觉影像生动地加以说明，如直线显得像弯曲线、等长线显得像不等长、模棱两可的图形看成是两种不同的形状等等。这些错觉现象在立体世界中很少遇到，当这些错觉是在图片中出现而不是为展示错觉而特意设计时，它的影响也不很明显，但却会引起麻烦。例如，当像片的边缘恰好剪裁成平行于画面中的垂直线时，有时看起来却是不平行的，这是由于画面中其他线条在感觉上的影响。实验也已证实，观看者对照片中垂线长度的估计往往大于对横线的估计。

在形状的感觉中，最严重的差错是由于我们必须用平面的照片来表现立体的景物。这些差错主要有两类：第一，每张照片仅有一个正确的观看位置，因为用短焦距镜头拍的照片从太远的距离观看，接近四角的物体会出现形状外伸的现象，这种效果称作广角变形；第二，观看者观看时，主要是依据以前的经验和记忆，因此受到对物体形状的感觉有所期望的影响，这对那些用一定的角度拍摄而非正面拍摄的物体会带来一些问题，观看者往往将一些不规则的形状误认为是理想的形状，如直角和圆，这种效果称为形状概念化。

形状这种特征对感觉的作用，可用如下方法来验证：先将一深色物体放在深色的背景前（如左上图），然后再放在浅色的（如左下图）。线描画告诉我们，除了形状之外，将所有的特征都消除掉，还有多少信息保留着（如下图）。



在左边照片中，因为减低了花瓶和背景之前的反差，花瓶的形状便不明显了，而主体——花却更为突出。（试与右边的照片比较）

11.2 外观上的大小

释义：从一个物体的实际大小所看到的大小。

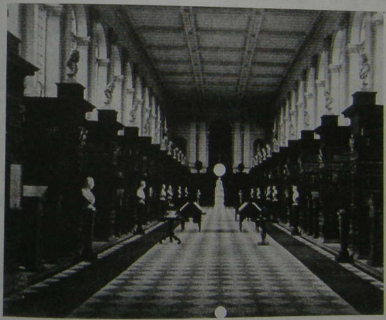
作为一种测定器官，眼睛有时会十分准确，而有时却又不太准确。对摄影师和其他与视觉有关的人来说，重要的是要了解造成这种变化的主要因素。当要求你提供一物体的"确切"大小时，你可以把尺子或其他有刻度的计量器靠在物体上，并留意它的恰当刻度。因此，如果你能用一已知其大小的物体进行物对物的即时比较，你对大小的判断将是准确的。当一个不认识的物体从环境中孤立地出现时，你的判断将是极差的。在这种情况下，它很容易被看成一个近处的小物体，或远处的大物体。

一个人，在大多数活动中(包括看照片在内)，并不经常要看出物体的实际大小。但不看出物体的实际大小却很少会使观看者受骗上当——当他拿起一支铅笔、一只杯子或一本书时，他根据看到的影像能感觉得出他所预想的每样东西的大小。在一项实验中，要求观看者调整位于三米处的屏幕上的一个圆形面积的大小，使之符合观看者所判断的那些位于更远的不同距离处的较大的白色测试圆的实际大小。在正常的观看条件下，他们都调整得相当正确。当这些测试圆的距离标志取消之后，它们就显得小了很多，因为这些测试圆被看成是与屏幕上的圆一样的距离，而不是较远的距离。爱默特定律也说明了看到的大小与距离的关系，该定律指出，感觉到的余像大小与所看到的距离成正比。换而言之，如果一个人凝视一明亮光源，然后将余像先投在近处的墙面上，接着再投到较远的墙上，余像的大小仿佛随两堵墙的表面距离成正比例增加。

其他心理因素也会影响对大小的感觉，让·皮埃介特发现，当一个人专心致志地观看一物体，特别是长久地观看时，往往会高估物体的大小。拉尔夫·伊文斯也注意到，当一个人有意识地观看某一景物的一个特定局部时，他往往会把这个局部记忆在他的差不多整个视野之中。

观看者最容易被照片中不熟悉物体的表面大小所迷惑。如果拍摄的是一架飞翔在蓝天上的巨大的新型超音速飞机，照片的观看者就很难准确地看出这架飞机的大小。由于距离和大小之间的关系，只有提供了与大小或距离有关的标志，才有可能准确地看出不熟悉物体的大小。用于某种法律目的的照片，必须摄入一种有刻度的物体。但像会聚线条，纹理斜度和选择性聚焦等常用的具有深度感的影像作为标志，在艺术照片中都能产生很好的效果，在这类照片中将一熟悉物体与一不熟悉物体并列一起是不妥当的。相反，当打算不真实地表现物体的大小时，就可以在这些有启发作用的影像上作适当的变动。因为短焦距镜头和长焦距镜头能将照片中所看到的距离分别加以扩展或压缩，因此远处物体的表面大小可用短焦镜头来缩小，而用长焦镜头来增大。对近处物体来说，这种效果却恰恰相反。

很难从照片上准确地判断陌生物体的大小，除非提供尺寸或距离标志。



在这张照片上安置了两个同样大小的白点。上部的白点因为是安置在较远的景物上，观看者往往认为它是处于较远处，因此觉得它较大。月亮错觉与此有点相似，接近地平线的月亮显得大于高空上的月亮。

11.3 变形影像

释义：表现出不同的横向比例和垂直比例的影像。

变形影像一般大都与宽银幕电影有关，宽视角的原景物被压缩在标准宽度的胶片上，放映时再将之放宽，产生一个占满宽银幕的大比例影像。有时人们会发现，压缩(变形)的影像使一个熟悉的物体成为一个宽与高的比例不协调的东西而觉得很有吸引力。一些画家(如El·格莱柯)和雕塑家(如吉阿考梅蒂)都曾制作出具有与众不同的宽与高之比的成功之作。有一个时期，汽车广告曾普遍采用影像拉长的方法，使汽车显得长而低。

摄影中常常被忽视的一个方面是，从一个角度观看一张正常的照片会使宽与高的比例发生变化。因为正确的观看位置一般在垂直于画面的中心线上，所以电影院中可能只有一个座位不会产生变形效果，显然，这种变形效果对电影院中大多数座位来说是很小的。这一事实与形状稳定现象相结合后，通常可以避免观看者意识到变形效果，虽然在大多数电影院中前排和边座的变形效果是无法避免的。

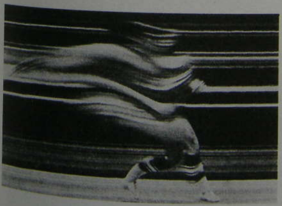
即使照片的艺术外表会受到宽与高的比例变化的严重影响，但是除非比例的变化相当强烈，否则观看者在一张变形照片中识别熟悉的物体并不会有什么困难。读者可以通过试验来证实这一点，请将这一页书倾斜，并注意它倾斜到何种程度才使铅字无法辨别。值得注意的是，从侧面一个角度观看一张正常的照片，除了宽度缩小外，还会使得水平线条的会聚与变形镜头所产生的压缩影像完全不同。要想不用变形镜头而制作出这样的压缩影像的一个方法是，从侧面一个角度复制一张照片，复制后制作一张像片，不要剪裁，再从另一侧的一个角度复制这张像片。在每一个复制步骤中，宽度都减小了，但在第一次复制时产生的水平线条的会聚现象，在第二次复制时便会自行纠正过来(见右页)。

早期的一些画家们既非常热衷于倾斜透视——在这种透视中影像只有从一个极端角度去看才会显得真实，又非常热衷于变形影像，这种变形影像只有通过观看垂直于画面并与画面接触的抛光柱所产生的反射影像才能恢复正常。倾斜的空中摄影照片也有倾斜透视，如果这些照片要用于绘制地图，就必须加以校正。

左图：用二次复制法制成缩短和拉长的变形影像。缩短的影像是这样得到的，复制时将一美元纸币的右端向外倾斜，使其远离摄影机，然后将复制出的像片再复制一次，复制时将像片的右端向内倾斜，使其靠近摄影机。拉长的影像则是这样得到的，复制时将纸币的上端向摄影机倾斜，然后再复制它的像片，并将像片的上端向摄影机的前方倾斜。

上图：这是迪科·迪奥龙于1888年拍的一张变形的自拍像。(路易斯·迪科·迪奥龙是法国的早期摄影家和实验家。他在1869年发明了一种减色彩色摄影法。)

上图：巴西巴西利亚的一座大型变形雕像。



左图，这是一张用一架缝隙摄影机拍摄的照片。由于摄影机和被摄体同时移动，影像在缝隙中停留的时间长于胶片在缝隙后移动的正常时间，因此，照片中的部分景物出现了横向延伸。

第 12 章

对亮度与明度的感觉

12.1 亮 度

释义：眼睛对一个物体作为一个光源以及对这个光源所产生的各种不同程度的光线的感觉。

人们常说，这颗星比那颗星亮，又说太阳太亮无法直视。因此，亮度一词适用于被看作光源的物体，它与明度一词不同，明度适用于被看作是反射光线的物体。

亮度范围有两个极端，最亮的一端能使你无法用眼睛去看，最暗的一端能使你根本看不见。通过一个明暗调节器对一个家用灯泡进行调节，就可以看到亮度的连续变化。对电视机上的亮度进行调节也能产生相似的变化。

对肖像的被摄者来说，一定瓦数的小面积光源，如聚光灯，会显得大大亮于大面积的光源，如漫射的散光灯。小面积光源可以强调出纹理和投影，而大面积光源，如荧光管排灯，则会产生柔和的光线，能降低纹理。

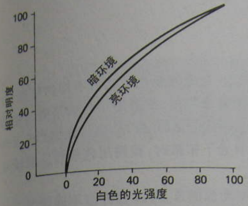
对亮度的感觉在某种程度上与光度的心理物理测定有关。光度是指光源的每单位面积所发生的新烛光量，光度的单位是每平方米新烛光。光度可用一视角小的能测小面积的测光表来测定。这种测光表常称为“反射”测光表或“亮度”测光表，测出的结果称为“测光亮度”。

由于亮度是作为感觉来解释，所以只有靠观察者的帮助才能进行测定。在一项实验中，要求观察者调整一盏灯的发光强度，使它看来是介于另外两盏具有不同亮度的灯光之间。通过这样一系列的实验，得到了一个与亮度有关的光度差别表。在另一项不同的实验中，要求观察者调节一个光源，使它显得像一盏指定灯的两倍那么亮，结果得出一个亮度比例表。或者，观察者可以调节一个光源，使它显得比一盏指定的灯仅仅略亮一点。最后这项实验得到的是仅可察觉差别这个概念，它是一种测量单位。

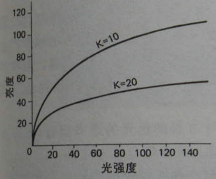
这种实验表明，测出的光度与亮度之间的关系遵循着这样的定律：$B \propto KL^{0.33}$，此处的B是亮度，L是光度，常数K随观察者的适应程度而变化。当观察者适应于弱光时，如星光，常数就小。在这种情况下，亮度随光度而变化的程度甚小。观察者如果适应于强光，K则较大，所感觉到的亮度也会随光度而作较迅速的变化。在右页第一图中说明了两个实例，两条曲线具有大致相同的形状，这表明，当光度增加时，亮度增加得越来越慢。

适应度变化的影响，从一定程度上说明了环境对照片上所感觉到的明度的影响，如图二所示。

“brightness”这个词还有另一个普通含义。当我们说 bright color 时，bright 是指色彩强烈或颜色鲜艳，例如，bright red 是指鲜红（即与灰色很不相同的一种颜色）。为了将这个用法与上述的用法区别开，就得用“saturation”（纯度）一词（见 13.2）。



左图：图上表现的是在像片上所感觉到的影调明度与像片上测出的光度之间的关系。标度是相对的，100 代表白，0 代表理想黑。当环境黑暗时，明度的最初变化比环境明亮时要快些。



左中图：感觉到的亮度和测出的光度之间的关系。标以 K＝10 的曲线适用于较弱的适应光。标以 K＝20 的曲线则适应于较强的适应光。

下图：水面上的太阳反光是原景中最亮的部分。如果将明亮的白云看成是光源，其亮度就较低。明度这个词，适用于像片上的各种影调，它们没有表现出景物的明暗范围。

12.2 白 色

释义:1. 对没有任何颜色的高反射率漫射表面的高明度的一种感觉。2. 对没有任何颜色的光源的高亮度的一种感觉。

在一系列的灰色中,白色和黑色分别位于灰色系列的两端。白色是与那些反射大部分投射光并反射大致相等的不同波长光线的表面联系在一起的。本页印刷用的白纸具有约 90%的反射率,洁净白雪的反射率约为 95%。与镜面相反,白色表面反射光线时是漫反射,即无论怎样进行照明,都是向所有角度反射光线。

尽管各种纸基的反射率不同,但观看者总是将像片上接近于纸面的色调看作是白色。而且,环境也会影响对白色的感觉,一块极淡的灰色如果周围衬以黑色,就可能看成为白色(见右页)。

各种光源与物体表面不同,尽管它们的物理性质有很大差异,都可能被看成白色。阳光、钨丝灯和荧光灯,当它们的任何一种是唯一的照明光源时,都显得是白色。从物理上说,钨丝灯发出的光比阳光红得多,远不如阳光蓝,但在夜晚却显得接近于白色。这可用眼睛的适应性来解释,眼睛在色彩反应中的变化是为了适应现场光的色彩。只有你将钨丝灯与荧光灯进行直接比较,才能看出它们之间的差别。

因为摄影用的感光材料与眼睛不同,它不能适应光源的变化,所以,不同的灯光,在视觉上看来相似,拍摄出来的结果则可能不同。由于这一原因,所以,当灯光型彩色反转片在日光下拍摄时,就需用色彩校正滤镜来校正。

对光源而言,可以在许多不同情况下得到白色的感觉,其中有:

1. 多种不同波长光线的混合,如太阳光、钨丝灯光和荧光灯光。

2. 三种不同颜色的光,特别是红、绿、蓝三种色光的适当混合。这是彩色电视中产生各种不同色彩感觉的加色法的基础。电视屏是由能发出红、绿、蓝三种颜色的光点组成的。

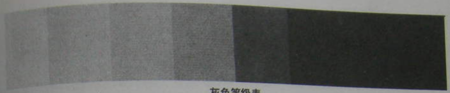
3. 两个互补的色光的适当混合,如适当比例的蓝光与黄光组合成白光。

4. 投射在视网膜外围部分的任何色光,因为那里只有感光杆,它察觉不出颜色的差别,所以,只刺激感光杆的任何光线都呈现为白色。

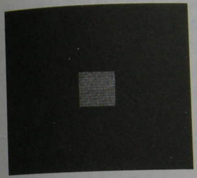
5. 低于规定的临界线以下的弱光,只有感光杆才能感觉出来。在星光中区别不出颜色,就是由于光线太弱,一切物体都呈现为白色。

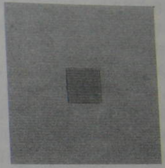
6. 使人感到不舒适的高强度的光线。在这样的强光下,视网膜影像区中所有的感光锥都受到刺激,它们的综合反应便成为白色感觉。

白色的感觉是与一组灰色中最浅的影调联系在一起的。

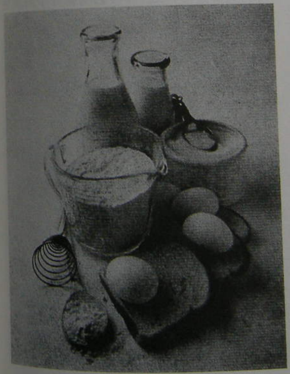


灰色等级表





上图:就某个影调说,白色的感觉会受到环境的影响。上面两图的中心部分是相同的,黑色环境中的灰色比浅色环境中的灰色显得更接近于白色。



高调照片包含着许多"白色"。

12.3 黑　色

释义：对无任何颜色的、明度低和反射率低的表面的一种感觉。

在下列情况下，都会有黑色的感觉：(1)光线的强度低于临界点(这种光线随观察者的适应程度而变化)；(2)观察者辨别出他所看到的是与光源不同的表面；(3)观察者无法将颜色辨别为偏红、偏黄、偏蓝等。

在灰色等级表中，黑色位于与白色相对的一端。通常说的黑猫、黑布和黑发，其物理特征是反光极微弱、而且反射出来的微弱光线又不是一种明显的颜色，如红、蓝或绿。

感觉上的黑，从来不与光源联系在一起，如用明暗调节器控制的钨丝灯。这种光源，降低其强度会使人先感到暗淡，随后便感觉不到，但决不会是黑色。同样，一个灯箱即使很暗，也决不会是黑色。当一张幻灯片放在灯箱上，观察者把幻灯片看成是一个表面时，就可以在阴影中看到黑色。

看成是黑色的不透明的表面，约反射3%或低于3%的投射光。这样的反射率是报纸印刷中典型的最暗影调。在像片中，可能达到的最黑影调约反射1%的投射光，这种影调在分区曝光法中标为0区。甚至常见的最暗表面，如黑丝绒，也反射出约0.5%的投射到它上面的光线。因此，黑色绝不是完全没有光线。

在像片中，当用的是光面纸的时候，可以达到的最暗影调。与光面纸相比，粗面纸的最深“黑色”实际上是灰色。将一张粗面纸像片湿润或上漆，可使暗影调显得暗些。因此，表面越光滑、最黑的影调就越黑。从密度来说，光面像片的最大密度值可能大于2.0，而粗面像片可能是1.7或更低些。因为最大密度值在某种程度上决定可能得到的影调范围，因此光面像片比粗面像片具有更大的潜在影调范围。

一个表面是否可以看为黑色，除了反射率之外，还取决于如下几个因素：

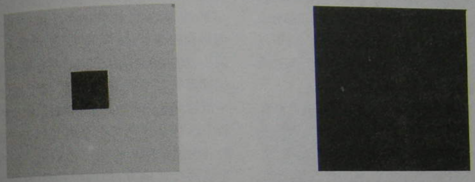
1. 环境。黑背影上的一色块看起来是深灰色，但在白背景上则是黑色。因此，像片的衬纸或留出的白边，都会影响像片中的黑色和其他暗影调的外表。

2. 环境光的亮度。一张放映的幻灯片或放在观片桌上的幻灯片的暗影调的外表，当室内照明灯打开时会发生明显的变化。看电视时也会看到相同的效果。

3. 观看者的适应程度。黑夜中室外的一切，初看时都是黑的，随着视觉的适应，有些“黑色”物体就显得像是灰色了。然而，绝对黑色的临界点，是在没有光线的情况下，由“所看见”的东西决定的。在完全的黑暗中，视网膜和视神经细胞的随意活动会产生轻微的杂乱感觉，即眼睛的“噪声”。

感觉中的黑色是与一组灰色中最深的影调联系在一起的。

灰色等级表



上图：两块深灰的色块在深浅上是相同的，但衬以白色背影的一块，比衬以黑色背景的显得更接近于黑色。

低调照片大部分是深色调，其中许多是黑色。

12.4 中间影调

释义：物体或影像的一部分，在明度上介于最亮部分和最暗部分之间。

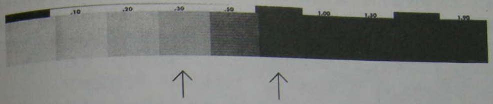
初学摄影时，学生们常常会惊奇地发现，一块18%反射率的灰色板（反射密度是0.7）被广泛地用来代表黑与白之间的中间明度。因为反射光曝光表通常是按能将测光部分表现为照片上的中间影调的标准校正的，所以从被摄体上适当的中间影调部分进行测光是很重要的。

如果给每个人许多灰色卡，每块卡都有不同的反射率，要求每个人选出一块能代表黑与白两块样片之间中间明度的灰色卡，选出的结果会有很大的差别。但可以预言，所有选择的数学平均值将接近于18%的反射率。另一种方法是，给每个人许多不同反射率的灰色卡，要求他们设立一个仅可察觉差别的灰色等级表，然后选出中间那张卡作为察觉到的中间调。孟塞尔系统（见3.8）中的灰色等级表是用11个灰色块组成的，其明度变化由黑到白，按同等的察觉差别递增。中间的色块约有18%的反射率。当同等面积的黑纸和白纸放在一马达上快速旋转时，融合影调很接近于50%反射率的灰色样片（反射密度为0.3）。

因为摄影师常常从中间影调部分进行近距离测光，因此他们应知道，有几种因素会影响他们的感觉。背景的明度由于即时对比而影响对物体明度的感觉。当我们利用孟塞尔系统选择灰色块时，如果用的是白背景而不是灰背景，则会把略淡的灰色感觉为黑与白之间的中间调——那是具有25%反射率的灰色。我们要判断的面积的大小会影响我们所感觉的明度，这种效果至少部分地是由于即时对比造成的。对于照明强度的标准化也很重要，因为视觉系统的适应状态会影响中间影调的选择。然而，甚少景物是完全由灰色调构成的，因此，由于不能从色彩的颜色及其纯度等特征看出它的明度，所以会出现混淆不清的现象。一个更令人烦恼的因素是，当景物中既有反射光又有直射光的差别时很难判断其明度。阴影中的白色表面可能是测定曝光值的合适地方，但因为明度稳定现象的存在，易于将它判断为比阳光下相同光度的灰色要亮一些。

用测光表测量景物中最亮和最暗的部分，可以确定光度的中间调。观察者可能会、也可能不会将这样计算出的中间调看作是明度的中间调。这是因为只有当两种物体具有相同的光度而且并列一起进行观察，认为它们的明度会相同的时候，才能用光度值来准确地对感觉进行预测。然而，计算出来的光度中间调很适合于用来决定摄影机的曝光。应注意的是，光度中间调是对数平均值而不是算术平均值。因此，低值1和高值64光度单位的中间值是8而不是32.5。大多数现代测光表的光值刻度表都是将对数平均值置于高测光值与低测光值之间。

从黑与白之间感觉到的中间调，是一种18%反射率的灰色（反射密度为0.7）。将相同面积的黑纸和白纸上的光线用物理方法进行平均，可得到很接近于50%反射率的灰色（反射密度为0.3）。



上图：对于在最亮与最暗部分之间有着高光度比的景物，计算一个光度中间调比用肉眼选择一个中间调部分以便进行近距离测光来得更为可靠。

中间调对眼睛感觉的贡献可通过这张影调分离照片得到说明，在黑与白之间它只有一种灰色调，但看起来却相当真实。

12.5 消 失

释义:光度等级表上的一点,在这点以下,光度的变化不产生任何外表上的变化。

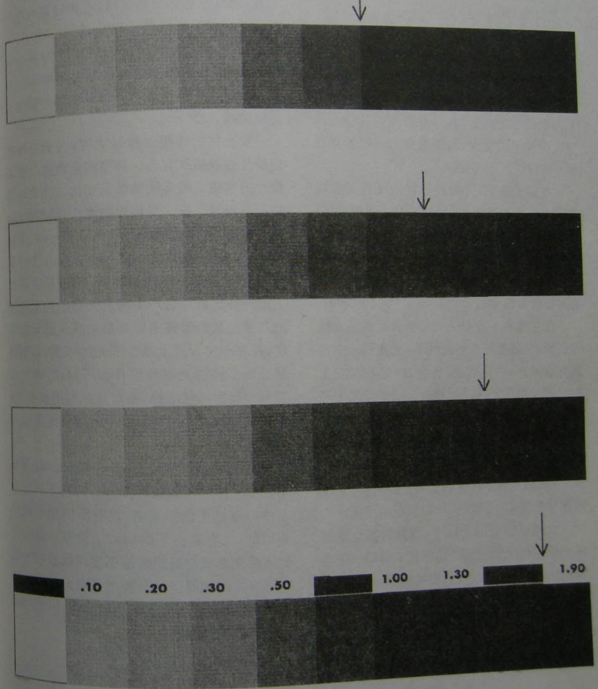
在足够的照明如通常阅读所用的照明下进行观察时,可以看到右页灰色等级表上的所有等级(见下图)。当照明降低时,如进入一暗房间并把门慢慢关上,区别就开始消失,先是在最大密度的两个等级之间消失,然后在较小密度的等级之间也逐步消失。换言之,当照明减弱时,消失点便在等级表上由黑色一端向白色一端移动,如图所示。然而,如果你在昏暗的房间中逗留较长时间,眼睛适应了黑暗之后,消失点又开始向等级表的黑色一端移动,但如果光线强度很低,它决不会回到等级表的末端。

消失现象的意义在于,评审照片应当在展出照片以供欣赏时所用的同样照明条件下进行。在冲印暗房中安全灯照明下的消失点可能与通常室内照明下的消失点大不相同,即使眼睛适应了暗房照明时也是如此。因此,像片上的阴影部分,在安全灯照明下,看起来是黑色,而当照片展出时便显得太淡了。以前,评审照片都有它的有效照明标准,因此摄影师常常沮丧地发现,他们的像片在普通室内照明下看上去很好,而在评审用的聚光灯照明下却显得太淡了。相反,在聚光灯下看上去很好的像片,后来在普通室内照明下展出时就显得阴影部分缺乏细节。

如果你手持一张彩色幻灯片对着白纸或白墙,在低强度的室内光照明下进行评价时,会出现相似的效果。在一个黑暗的礼堂内将幻灯片放映在屏幕上时,消失点可能很不相同。先将幻灯片放映在接近幻灯机的小屏幕上进行评价,然后将幻灯片放映在距离较远的大屏幕上,供广大观众看,也可以看到这样的消失效果。

虽然可能会出现相反的效果,即在高强度照明下,高光部分的细节会丧失,而这种相反的效果也会造成感觉上的差错,但在实践中却很少发生。这是因为视觉的上限临界点比观看照片时经常遇到的最高照明值要高得多。但是,在黑暗房间中逗留了很久以后,直接走入明亮的阳光下,却会体验到这样的效果。由于眼睛有暗适应性,要想看清日光下景物的高光部分,是很费事的。

在原灰色等级表上,在普通室内照明下可以分辨出所有 10 种影调的差别。当光线强度减弱时,消失点沿着等级表移动,箭头所指的是在不同光线强度下可看出的最暗等级。



12.6 发光度的作用

释义：人的视觉系统的敏感度和光波波长之间的关系。

如果观看像彩虹所展示的太阳光谱，中间的绿色和黄色部分看上去最亮，而光带的红色和蓝色两边则逐步淡化而消失。这是由于两个因素造成的：其一是太阳的各种不同波长所发出的能量；而更重要的是眼睛对各种不同波长的敏感度。

在实验室中，实验者可以向观看者展现不同波长的同等能量，并通过对比试验，可以找到整个光谱显得同样明亮所需的能量值。通常是将得出的数据画成图，并在相对基础上表现出对光线的任何波长都能产生稳定视觉效果所需能量的倒数。

在这样的实验中一个重要的因素是光线的强度。在强度较高的光线下，可在图示中得到一条像标以“亮适应”的曲线（见右页左上图）。它表明视觉系统对接近555毫微米中等波长（颜色是绿色）的敏感度最高。视觉的敏感度从这个最高峰向两边迅速下降，到400毫微米（光谱极端，紫色）和700毫微米（另一极端，红色），敏感度接近于零。这种行为是视网膜感光锥对不同波长作出反应的结果。

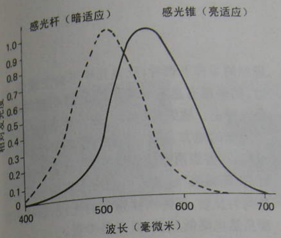
在强度很低的光线下，相似的实验能得出一条像标以“暗适度”的曲线。与第一条曲线相比，第二条曲线虽然形状相似，但峰的位置却向较短的波长偏移，这现象称为扑金耶效应。

暗适应与视网膜的感光杆有关。偏移的结果是，在弱光下，蓝色物体比在强光下显得较亮，而红色物体显得更暗。这种效果可在室外清晨或傍晚光线微弱时看到。

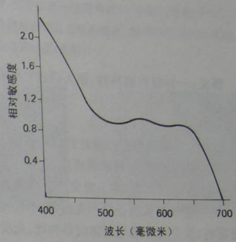
图中的两条曲线是一组曲线的两个极端，每条曲线所表示的是眼睛对不同强度光线的敏感度。位于这两条曲线之间的称为中适应曲线。

发光度的作用之所以重要，在于它与测定胶片的敏感度有关。典型的全色黑白摄影胶片的敏感度随光线波长而变化的方式与眼睛很不相同。胶片对很短的波长（即紫外线）最为敏感，所以曲线的形状完全不一样。这就是说，当我们要拍摄一张与所看到的景物亮度或明度完全一样的照片时，就得在摄影机上用一块滤镜使它产生与发光度的作用相同的效果。这块滤镜主要是用来减少蓝光的强度，并在一定程度上减少红光的强度。具体的滤镜随不同的光源和胶片而不同，对钨丝灯照明一般用绿色滤镜，而对日光则用黄色。对大多数的摄影工作来说，并无必要使用这种滤镜。

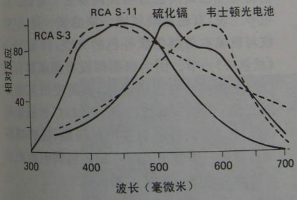
发光度的作用还有另一种用处，就是利用光电元件对光线进行测定。四种不同光电元件的敏感度曲线表明，没有哪两种曲线是相同的（见右页左下图），而且没有一种元件的敏感度曲线与眼睛的敏感度曲线或胶片的敏感度曲线相同。如果要用光电元件准确地测定光线，就必须加上适当的滤镜，以便与眼睛的反应作用相吻合。



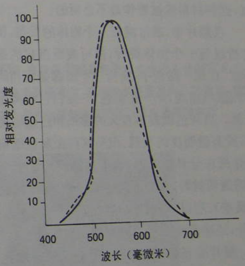
人眼的亮适应和暗适应曲线。



全色胶片的相对光谱敏感度。



四种光电元件的光谱反应。



加上适当滤镜的硅光二极管（虚线），具有与人眼（实线）相似的相对光谱反应。

12.7 透明度

释义：一种材料的特性，使人透过它而看得很清楚。

当你能清楚地看到一种材料后面的物体时，大都能意识到该材料的透明度。但是，能够透过材料进行观看，并不常常产生透明的感觉，例如空气被认为是看不见的，而不认为是透明的，至少在看近处物体时是如此。无反光的洁净玻璃墙也是看不见的。因此，必须懂得透明体是以具有透明感而存在的。给玻璃添加均匀的吸光材料可以减低它的透明度，如灰色密度滤镜和各种彩色滤镜便是如此。也可以添加散射光材料，如乳白玻璃。或把表面磨粗，如磨砂玻璃。如果无任何投射光透过，这种材料就被看作是不透明的。

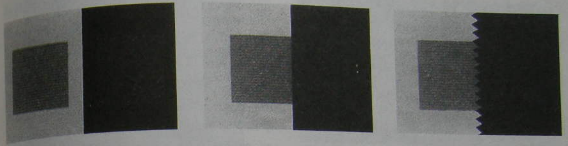
在照片中，通过减低一个物体的反差，使它透过另一个物体观看，便可表现出它的透明度。在第一图例中，所有三个图都是由相同的四张纸组成，即一张黑色、一张白色和两张灰色。当灰色纸放在校大的黑纸和白纸中央时，没有透明度的表现。但当这两张灰色纸相互并列在分界线上时，看上去就成为一个矩形的透明材料，改变了黑白纸的外貌(即减低了反差)。所以，透明度的感觉，除了适当的影调外，还决定于观看者对影调关系的设想。

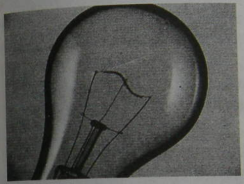
照片装在玻璃框中，通过透明的玻璃在理想的条件下观看，反差几乎不会受损失。虽然，如果用有色玻璃而不是用透明玻璃就不能这样说。然而，事实上，在玻璃表面有耀眼的反光的地方，却会产生局部影像反差的严重损失。要想消除这种反光，常在镜框中用粗糙的“不耀眼”玻璃。通过整个表面的低亮度的均匀反射，便可消除耀眼的光线。粗糙的表面虽然也降低反差，但只是少量。

拍摄玻璃物体时，除透明度之外，还需表现出形状、光滑感或纹理。透过玻璃而显示出某些细节，能最有说服力地刻画出透明度，尽管当玻璃位于淡背景前面时，玻璃边缘附近出现的黑影(由于光的折射)也强烈地体现出透明度(见右页中图)。玻璃物体的形状和光滑感可通过圆滑的反光，而得到最佳的表现。

要预料通过透明的有色材料，如玻璃和液体，所看到的有色物体的外表，比上面所说的使用无色或灰色透明材料要更为复杂。从根本上说，有色玻璃就像一块滤镜一样，它吸收与玻璃本身颜色成补色的光线，详见13.6《减色法》一节。因为摄影师没有画家具有的控制图像色彩的自由，他们必须使用其他方法来表达透明物体的色彩。例如，广告摄影师改变啤酒外表形象的常用技巧是，在玻璃杯的后面放一块金箔，这样，较暖色调的透射光就使啤酒显得更有吸引力。

将左图所表现的两张灰色纸依分界线并列在一起时，便可看成一张透明材料(中图)；这是因为黑白背景的反差明显减低的缘故。利用不规则的分界线，错觉会更明显(右图)。





左图：玻璃的透明度是由透过玻璃看到的细节和由光线折射造成的边缘黑影体现出来的。物体的外貌和表面的光滑感则是由玻璃上的反光表现出来。

下图：水的透明感是靠浸在水中的人体的可见度来传达给观看者的。波动的水面是靠失真的体形、投射在人身和池底的水纹图案以及反光等来体现。

12.8 马赫带

释义：沿着两个不同光度部分的边界出现的视觉效果，在接近较亮部分的边缘处可看到一条明带，在接近较暗部分的边缘处则可看到一条暗带。这种效果是横向抑制造成的。

快速旋转一个色盘上的色块，看上去会融合成单一的颜色。儿童们很喜欢这种自古就为人们所知道的现象。欧内斯特·马赫在1865年就是用这种方法来研究色彩或明度不同的色块互相混合所产生的视觉效果。通过旋转，使一个黑色小扇形与一白色块相融合，可以看到均匀的灰色。然而，如果将这黑色扇形分割开，使它由一小扇形变成一大扇形，就会出现意想不到的效果。看到的不是两个均匀的灰色部分，而是在一部分至另一部分之间的交接处被一窄环所隔断——在接近较亮部分的边缘看到的是一亮环，而在接近暗部分的边缘则是一暗环。这些环称作马赫环，或更普遍的叫法是马赫带。

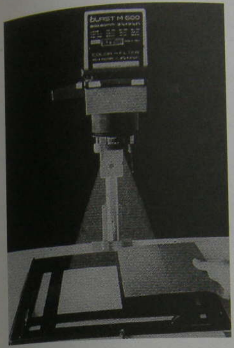
这种效果是由视网膜中神经细胞的抑制作用造成的，也是视觉系统如何选择边缘和增强边缘的一个例子，这样一种边缘就显得比原来更清晰，反差也更大。神经网络的作用使眼睛中受强光和弱光刺激而兴奋的感光锥和感光杆也受到抑制。在摄影中也会产生类似的效应，那是一种严格的物理效应，称为边缘效应或邻界效应。

马赫现象并不局限于色盘的旋转，也不取决于间歇光的混合。摄影中所熟悉的马赫带，出现在反射式灰色等级表或透明等级光楔中各等级的分界处。

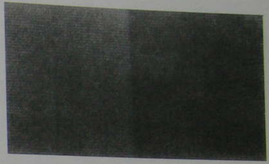
反差和边界是相互关联的。当明度或色彩不同时，即反差发生变化时，便可看到相邻的各部分之间的边界。边界的类型反过来又影响它所分隔的各部分的反差。令人惊奇的是，某些边界会使较大的部分显得比实际亮些或暗些（见右上图）。艺术家们几世纪前就已认识到这种视觉效果，并将之作为一种技巧来增加灰色和非灰色的各部分之间的反差。尤其是19世纪的新印象派，他们在绘画的阴影部分和半阴影部分的周围都运用了马赫效应。

摄影师可以通过对这些绘画的研究，并将这一技巧运用于光线的安排之中，从而了解马赫效应的重要性。摄影科学家们非常赞赏马赫效应在物理和心理的相关测定中所担当的角色，如明晰度和清晰度、客观影调的表现和主观影调的表现。

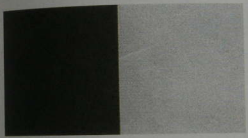
马赫还发现，当灰色和红色并列在一起时，在红色部分的最外边缘可以看到一条偏红的色带，而在相邻的灰色部分中，可以看到补色的青色带。他发现，当两个都是颜色而不是有一个是灰色时，这一效应就不明显。最近的研究发现，这种色彩效应主要决定于明度的不同而不是决定于颜色的差别，阿尔伯茨和其他艺术家们已经在他们的绘画中利用了这种现象。



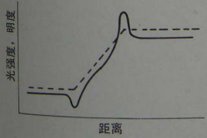
左图：在一张相纸上印制一块不透明卡纸的投影，可以产生马赫带。将卡纸固定在相纸上方约2.5厘米处。通过试验以得到最佳效果。



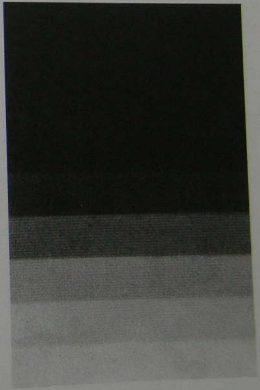
上图：用修片法在一张灰色卡纸中央的一道狭窄垂直带上加深其密度，卡纸就会显出两种不同的均匀影调（如果你不信，可以用一支铅笔盖住垂直带）。



上图：显示马赫带的阴影边缘片——阴影边缘的左边是一条狭窄的明线，右边是一条较宽的暗线。



上图中的观察值或明度（实线）和测出的光度（虚线）。注意阴影边缘处的明度突然升高和突然下降。马赫效应是一种心理现象，而不是物理现象



一张表现马赫带的摄影灰色等级表。虽然每个等级的密度或光度都是均匀的，但在每个等级的边缘上，所看到的明度却在同时增加和减少。

第 13 章

对色彩的感觉

13.1 颜 色

释义:所看到的一种色彩特征,它是与色彩的名称如红色、绿色、蓝色、青色、紫红色和黄色等联系在一起的。

颜色是色彩感觉的三个基本特征之一,其他两个特征是纯度和明度(或亮度)。颜色是观看者经常注意到的色彩特征,假如问一个人:"草是什么色?"他的回答通常是说出它的颜色,"绿色"。

颜色是彩虹或其他光源的光谱中所看到的最明显的色彩差别。在合适的观看条件下,一个敏感的观察者可以在太阳或钨丝灯光源的连续光谱中看出几十种仅可察觉的色彩差别。但是,这种光谱并不包含所有的颜色——缺少红和蓝之间的许多中间颜色,统称为紫红色。* 当各种紫红色加入其他颜色时,便成为可按逻辑感觉顺序排列在一个闭合型曲线之中的一组颜色,这种闭合型曲线可表现为一个圆、一个三角或一个变形三角。例如,孟塞尔颜色环包括 10 种标以名称的主要颜色,每种颜色又有 10 个标以数字的分颜色,总数是 100 种颜色(见 3.8 的孟塞尔系统)。

除了没有颜色的白、灰或黑三色之外,所有的色彩感觉都有某种颜色。在许多不同的颜色中,有四种可以在感觉上看作是基本色,这是从这种意义说的,即看上去它们似乎没有与任何其他颜色相混杂。这四种颜色是红色、绿色、黄色和蓝色,也称心理原色。** 另一方面,橙色被看作是红与黄的混合,紫红色是红与蓝的混合,青则是蓝与绿的混合。

对颜色的感觉在视网膜中并不是完全一样的。只有中央部分,即中央凹部及其周围附近,才能感觉到所有的颜色。在该区之外,对红色和绿色的感觉便消失,只有蓝色和黄色能辨别出来。在视网膜的更远部位无法辨别任何颜色。在弱光情况下,也无法辨别颜色,因为在弱光下是视网膜的感光杆在起作用而不是感光锥。

通常所谓"色盲",实际上是指对不同的颜色,如红色或绿色,在辨别能力上有经常性的缺陷。但是,一些具有正常色视觉的人,对色环中紧挨着的颜色也感到难于区别,而有些人却很容易做到。这种障碍称作低辨别力,所幸的是,这是一种可以通过训练而消除的缺陷。用名称来标明颜色的词汇虽然有限,但任何一种颜色,都可以通过与经过校正的一套色彩相比较,而相当精确地辨别出来。

"色彩"平衡是指在彩色幻灯片和彩色像片中颜色的表现。例如,如果灰色等级表的影像显得太红,色彩平衡便被说成是红。正确的色彩平衡是指图像与原景物相比,看不出在颜色上有任何普遍偏离现象。

所幸的是,仅用三块滤镜的组合就可由白光中获得任何的颜色。例如,在彩色放大中,像片上原来应是灰色的部分出现的任何不必要的颜色,都可以从减色法三原色的滤镜组中,用一块或两块的滤镜将之滤去。同样,在色彩测定中,任何色彩样片的颜色,都可以从一组红、绿、蓝加色法三种原色光中,选择两种相应数量的色光,使之产生出同样的颜色,从而确定该颜色是什么色。

彩色补偿滤镜(CC 滤镜)是用颜色的字母来鉴别的。例如,标以 CC-R 的滤镜通常是红色,标以 CC-C 的滤镜则是青色,等等。

* 原文是 magenta,一般英汉字典译为"品红"或"洋红",实际上,是"紫红",因为它是由红和蓝两色混合而成。随着红与蓝成份的不同,效果也略有差别,有的偏红些,有的偏蓝些,但都带有一定的紫色——校者。

* * 这种"心理原色",从彩色摄影来说,并无多大意义,因为,实际上黄色是由红和绿两个原色混合而成,它是补色,而不是原色。——校者。

有着不同纯度(色质)和明度(色值)的各种冷调和暖调的颜色。

(彩色效果见彩插 13)

13.2 纯 度

释义：使看到的颜色与同样明度的灰色相区别的一种色彩特征。

纯度是我们看到的色彩中三个基本特征之一，另外两个特征是颜色和明度。颜色是与色彩的名称联系在一起的，如蓝色、绿色、橙色、紫色。明度则是区分白、灰和黑的一种特征。

纯色称为鲜艳的、强烈的或深浓的色。不纯色称为灰暗的、软弱的或浅淡的色。除了白、灰、黑之外，所有看到的色彩都具有一定的纯度。如果一种色有着可以辨认的颜色，它就至少有些纯度。

有一定颜色和明度的色彩，可依纯度的次序在等视差的等级表上进行排列，从而得到一组由灰到最高纯度的色彩。如果以三角形形式来排列颜色不同而明度相似的色彩，灰色（既无颜色也无纯度）是处于三角形的中心，纯度则从中心向外递增（见右页上图）。

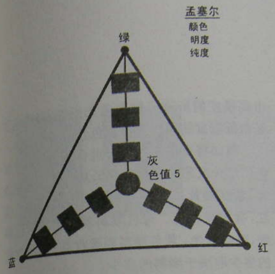
在该图例中，一种海军蓝接近于三角形的中心，因为它是低纯度的色彩。大多数国旗上的蓝色是较高纯度的色彩，所以接近于三角形的边缘处。与见到的大多数旗帜上的红色相比，灰红色则接近三角形的中心。

如果光线很明亮，光谱中的色彩具有最高的纯度。彩虹就是这样一种光谱，但它显得有点不够纯，因为少量的白光将它冲淡了。一般遇到的最鲜艳的色彩是在日光下的荧光颜料产生的。利用眼睛的适应性，也可以看到较高纯度的色彩。如果你凝视荧光蓝色块约一分钟，接着立即将眼睛转移到黄色色块上，便可看到很高纯度的黄色。其原因是，蓝色色块在眼睛中产生的黄色余像与第二块的黄色色块所产生的感觉重叠在一起了。

因此，感觉到的纯度，象色彩的其他特征一样，也有赖于观看者视觉系统刚刚得到的体验。纯度也随光线强弱而变化，当光线强度适中而不过高时纯度较高，而当光线强度减低到视觉临界点时，纯度几乎跌到零度。在户外星光下，只能看到灰色。

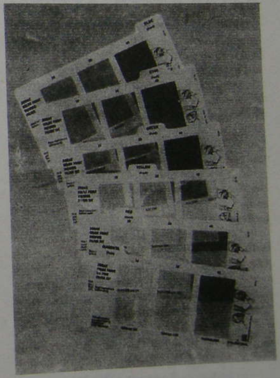
对摄影和机械印刷过程所用的彩色印制系统来说，纯度是个特殊问题。如果图像最适宜于用黑白来表现，而且颜色又最难于表现出来，那么，图像色彩的纯度就会比原景物低。其原因是，即使是现有的最佳染料和油墨也会有不必要的光吸收。所有这种颜料，与理想颜料相比，纯度都欠佳，而且在印制过程中，当各颜料重叠一起时，问题就更复杂。

另一方面，在彩色电视中，只要原色彩是在电视系统的纯度范围内，它就能够准确地表现出纯度来。电视接收机上的“色彩”调控可将荧屏上的色彩纯度由接近于零度（就像黑白电视一样）变到高纯度，它只受制造荧屏的荧光粉所产生的色彩纯度的限制。



中央的色块（灰度值是 5）接近于没有颜色，因此几乎没有纯度。三角形各个角上的色块，大致显示了制作这个图例所用的印刷手段所能达到的各个颜色的最高纯度。中间的各个色块，由中央向三个角尖的方向看，纯度在逐渐增加。（彩色效果见彩插 14）

在彩色放大中，决定放大机正确滤色参数的一个方法是，制作一张样片，然后按照能产生理想效果的观察滤片的颜色及密度，调整放大机的滤色参数。如果样片的彩色平衡过绿，可以通过一张补色（即紫红色）滤片来观看样片，以降低绿色的纯度。



(3)彩色像片用的观察滤片用六种颜色制成，三种是加色法原色（即红、绿、蓝），三种是减色法原色（即青、紫红、黄）。当这些滤片放在白光照明器上观看时，每种颜色的纯度依 0.10 到 0.40 的密度而增加。

13.3 原 色

释义:1)在一组色彩中被看作是“纯”的任何一种色彩,也就是不会被看成其他色彩感觉的混合体。2)一组三种有色光或有色物质的任何一种*,可依不同份量系统地组合成一整套多种不同的色彩。

在成百万以上的不同的色彩感觉中,有一些是基本的色彩,这是从这种意义说的,即它们看上去很单纯,不像是其他色彩的混合体。例如,蒲公英的彩色接近于纯黄,既不偏红也不偏绿,而加州的橙子看上去却像是红和黄的混合色,因此,从感觉上说,黄色是原色而橙色则不是。

从这种意义上说,有四种颜色是原色,即红、绿、黄和蓝色。这些颜色在感觉上都很单纯,不像紫色(看成红与蓝的混合)或青色(绿与蓝的混合)。除这四种原色外,还可以加上黑与白,这两种无颜色之色**与四种原色很不相同,它们彼此之间也不相像。但是灰色可以看作是黑与白的混合,因此,我们看到的原色共有六种,即红、绿、蓝、黄四种颜色和黑与白两种无颜色之色。

从“原色”这个术语的不同意义上说,在彩色制作系统中有多组基本光或基本色,从这些基本光或基本色中可以混合成非常多的不同的色彩。实践证明,在每种混合中只需三种原色。

如果将有色光进行混合,原色必定是红、绿、蓝三色。例如,彩色电视屏上所有不同的色彩都是由小光点组成,每个光点的强度都是可变的。黄色是由红与绿混合而成,白色是由高强度的所有三种原色光组成,而黑色则是由低强度的所有三种原色光混合而成。

假如将有色物质进行混合(或重叠,象彩色幻灯片或彩色像片那样),所需的原色则是青、紫红和黄。紫红色颜料看上去是蓝色偏红,吸收绿色光。青色颜料看上去是蓝色偏绿,吸收红光。黄色颜料则吸收蓝光。吸收量的多少取决于颜料的多少。

因此,在彩色制作中,要表现出真实世界的大多数色彩,只要控制进入人眼的红、绿、蓝三种光线的强度即可。这种控制可以直接操作,如彩色电视那样,或通过光线吸收,像彩色摄影影像那样。在每种情况下,都只需三种原色。

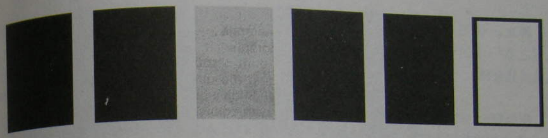
仅仅用三种原色的不同的量就可以产生出成百上千种不同的色彩,是十分了不起的。这个事实与人的视网膜中存在的三种不同类型的色彩感光体(或称感光锥)有关,但不能用色彩感光体来解释,因为,每种色彩感光体对不同波长的光线有不同的反应。

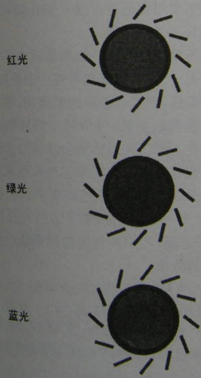
一般都认为,原色漆或原色油墨是红、黄、蓝。这一错误信念是来自一个与颜色名称有关的问题。称为“原色红”的油漆实际上是红色偏蓝,因此名为紫红。而称为“原色蓝”的油漆却是蓝色偏绿,因而名为青。颜料原色的正确名称与彩色摄影中所用的原色色素名称是一样的,即青、紫红和黄。

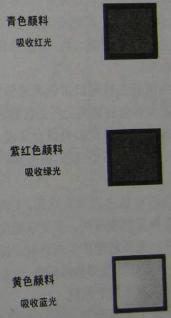
*“任何一种”似是“任何两种”之误,“一种”颜色不能“组合”成多种颜色——校者。

**“无颜色之色”,英文是 neutral colors,见下一节校者注——校者。

红色、绿色、黄色、蓝色、黑色和白色是肉眼看到的原色。(彩色效果见彩插 15)







加色法原色是红光、绿光和蓝光。

减色法原色是青、紫红和黄三种色素、颜料或滤镜。

13.4 互补色

释义：一对色彩，当适当混合时便成为无色彩之色*。这个术语也适用于原来的色彩感觉及其余像。

假如两台幻灯放映机的光束在屏幕上重叠，一台放映机镜头上加一块蓝色滤镜，另一台加一块黄色滤镜。如果调整两个光束的强度能产生出白色，这两种色彩就是互补的。通过这样的加色法光线混合，能发现很多补色。在色彩图上（见右页右下图），补色是画在穿过"白色"点的直线所对斜边的点上。因为有许多"白色"（日光、钨丝灯光、荧光），所以白色的选择决定两种光线是否互补。

在光谱色中，单波长的紫色和蓝色在加色法中对黄色和橙色是互补的，单波长的青色是红色的补色。绿色在光谱中没有补色——绿色的补色是紫红色，这种色在光谱中是不存在的。

加色法补色也可以用色轮来做示范，将色轮快速旋转便在视觉上产生色的混合。色轮中的各块颜色是用颜料混合而成，互补色产生的是灰色而不是白色，因为颜料会吸收光线。

加色法补色之所以有意思，主要是因为它们与色视觉原理有关。只要从光谱中选择两种波长的光线就能产生出任何所需要的白色，这一事实显然需要加以解释，但现有的视觉理论解释不了这个问题。

互补这个术语也用于另一种场合，即颜料的混合。如果两种颜料按适当比例混合后产生出视觉上的灰色，那么这两种颜料就是互补的。因为大多数颜料都具有光吸收特性，所以混合出来的很少是真正的灰色，通常你只能满足于近似的灰色。同样道理，减色法补色与加色法补色只是大致相似**，但正如以前一样，通常是用三对颜色，即红与青、蓝与黄、绿与紫红。

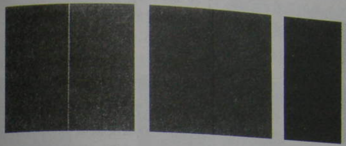
艺术画家对减色法补色很感兴趣，因为他能调配出许多近似的灰色，从而获得不太纯的色彩。在摄影中常常通过各种色彩校正滤片来检查彩色样片，直至应是"无色彩的"表现为无色彩为止。这一方法有助于我们将需要用红色补色滤片来补偿的青色彩色平衡误差与需要用黄色补色滤片来补偿的蓝色彩色平衡误差区别出来。

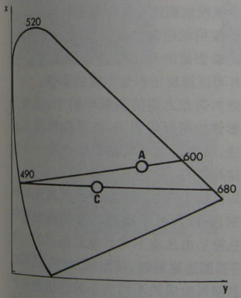
还有第三种补色。如果你对一鲜艳的蓝色块看上一分钟，接着再凝视一白色块，你就能看到黄色，它是蓝色块的负余像。这个余像是原来感觉的补色，但常常与同样色块的加色法补色不同。这些感觉上的补色在色彩构图中是很有意义的。如果这种补色成为构图的一部分，那么每种补色都能使其他色彩显得更亮、更纯，从而使构图比原来更富于魅力。另一方面，不用补色的构图则能产生优美和柔和的效果

*"无色彩之色"，英文是 neutral color，意思是只有明度而没有色彩，如白、灰、黑——校者。

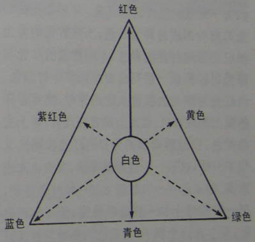
**"减色法补色"指红、蓝、绿，即加色法原色。"加色法补色"指青、黄、紫红，即减色法原色——校者。

当两个互补的色彩混合在一起时，便产生无色彩之色。这里的例子是红和青、绿和紫红、蓝和黄。（彩色效果见彩插 16）





光谱中的互补色正如 CIE 色彩图所示。如果标准日光"C"是白色，波长 680 毫微米的红色与波长 490 毫微米青色是互补色。但如果白色是灯光"A"，波长 600 毫微米的橙色与同一青色是互补色。



在麦克斯韦尔三角图中，补色是位于通过中心的直线的另一端，中心的是没有色彩的白色。

13.5 加色法

释义：利用三种不同色光的组合进行摄影或其他色彩表现的一种方法，通常用的三种色光是红光、绿光和蓝光。

彩色电视是一种加色法。在电视中，光线是显像管表面的微小荧光点。当电子光束冲击这些荧光点时，它们便发光——有些是红光，有些是绿光，而有些则是蓝光。所有看到的色彩，都是由荧光点发出的不同程度的光所形成。在正常观看距离上，各个分开的荧光点是辨别不出来的。这些光点加在一起，便形成图像中各种各样的色彩。

值得注意的是，在现实世界中，几乎所有的色彩都可以简单地通过三种不同强度的光线相混合而表达出来。所有不同的颜色都可以由一对对的光线组合而成。不同数量的红光与蓝光形成各种紫红色，不同数量的蓝光和绿光形成种种的青色，不同数量的红光与绿光可以形成一系列由橙红到黄绿的颜色。当红光与绿光的数量大致相等时，便可看到感觉上的纯黄色。红光与绿光相混合，看上去是黄色，但与感觉到的分开的红光和绿光又很不一样，这是一个很难解释的、实验出来的事实。如果你在一只眼睛上加一块红色滤镜，另一只眼睛上加一块绿色滤镜，便可看到黄色。至少在这个例子中，黄色的感觉与神经系统的信息处理性能有关，因为，在这里仅仅由视网膜的活动是不能产生黄色的。

对一定颜色来说，调整光线的强度可以得到任何程度的明度，灰暗的色彩来自强度低的光线，而明亮的色彩则来自强度高的光线。

当任何一对色光加上第三个色光时，结果会使纯度或鲜艳度受到损失。当光线单独使用或成对使用时，可以得到最高的纯度。因此，最纯的黄色是来自红光与绿光的混合。如果在成对的红光与绿光中加上少量的第三种光（蓝光），黄色就会显得较为苍白，不那么鲜艳。假如适当调整蓝光的数量，观看者便可看到所想看到的任何白色。在所有三种光线的强度都同样低的情况下，观看者看到的是灰色，在光线强度极低（不是零）的情况下，看到的是黑色。因此，正确地调整加色法可以形成任何没有色彩的黑色、白色或灰色。

在今天的彩色摄影工艺中，都不使用加色法进行色彩形成。然而，最早制作彩色图像的技术都是加色法，它用三台放映机，每一台都将一个黑白正像分别通过一个红色、绿色或蓝色滤镜投放到观看的屏幕上。每张正片都是从一张用相应的滤镜拍摄的负片制成。虽然存在看影像的对正问题，但制作合适的一组正片可以展现出彩色丰富的影像。

在诸如杂志之类的制版印刷中，用来产生彩色影像的网屏印刷法，在某种程度上属于加色法，因为纸上那些油墨小点是一个接一个地排列着的。

假如色彩快速、连续地出现，从而无法区分其个别色彩时，色彩也可以在眼睛中进行加色。色轮是由几块不同的色彩组成的一个圆圈。将圆圈迅速旋转，便形成加色。利用红绿蓝反射颜料绘成的不同大小的色块便可产生各种的颜色和多种的纯度。然而，却形成不了很亮的色彩（如白色和黄色），因为即使是最好的油墨或油漆也会吸收光线。

在柯达图像分析仪中，色彩是按顺序相加，它能估计出制作正确色彩平衡和正确密度的像片所需的印制条件。在该设备中，使用的是快速旋转的、由光线照明的红、绿、蓝滤镜。

上图照片：在三个放映机的镜头上分别加上红、蓝、绿滤镜（雷登 29、47B 和 61），然后，将放映机上的有色光分别投射在白色屏幕上进行合成。当有色光单独投射时，屏幕上的人便成为一个黑影（第一行）；当这些有色光进行重叠时，屏幕上的人便成为有色的影子（第二行和底部的像片）。

（彩色效果见彩插 17）

下表综合了这些效果：

投射光	屏幕	影子
分别投射：		
红	红	黑
绿	绿	黑
重叠投射：		
红和蓝	紫红	红和蓝
红和绿	青	蓝和绿
红和绿	黄	红和绿
红、蓝和绿	白	紫红、黄、青、红、绿、蓝

13.6 减色法

释义:利用色素的重叠来进行摄影或其他彩色表现的一种方法,通常用的色素是青、紫红和黄三种,每种色素都从观察光中吸收其互补色。

正像彩色幻灯片或彩色像片有三层色素。光线通过这三层色素时,每层色素都吸收一部份的光线,从而使影像能看得出来。观看者看到的是经过各色素层净吸收之后所留存的光线,因此叫"减色法"。

为了成功地表现现实世界中的大多数色彩,就必须对白色观察光的三个原色光进行单独的控制,这三个原色光是红光、绿光、蓝光。利用三种色素就有可能对这三个原色光进行接近于单独的控制。

黄色色素吸收蓝光。设计一种彩色摄影感光材料,使它在影像中产生或多或少的黄色色素,这种影像便能吸收或多或少的蓝光。这样,就可以用黄色色素来控制观看者所看到的蓝光的强度。同样,紫红色色素可通过吸收来控制绿光的强度,而青色色素则可用来控制红光的强度。紫红色色素看起来是蓝色偏红,青色色素则是介于绿和蓝之间的中间色。

可将三种色素中的每一种色素想象成一个阀门,它能决定白光中三个原色光的每一个色光的流量。减色法能够成功地表现出现实世界的各种色彩,是部分地取决于各色素在实际中能进行独立吸收的程度。

黄色色素通常都能产生很好的效果,这就是说,它几乎只吸收蓝光,而不改变绿光和红光。然而,即使是最好的紫红色色素,除了需要吸收的绿光之外,还吸收大量的蓝光。青色色素不仅吸收红光,也吸收一些绿光和蓝光。因此,要用现有的色素完全独立地控制三个原色光是不可能的。

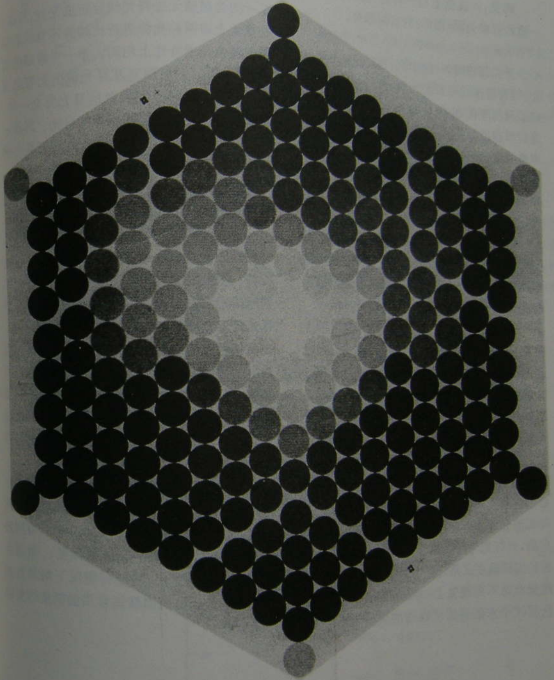
由于色素吸收它不必吸收的色光,所以它不能完全正确地表现出物体的色彩。色素的这种缺陷造成影像色彩显得比原物较暗,纯度较低。而且,出现色偏。一般的情况是,橙色物体的色彩显得过红,青色显得过蓝,绿色也过蓝。

色素这种缺陷的另一结果是,如果将感光材料调整到能表现出最佳的灰色,那么,非灰色的一般色彩就表现不出最佳效果。所以,必须采取折中办法,即为了使其他色彩的误差减低到最小限度,必须牺牲灰色的近于准确的表现。色罩是大多数从负到正的彩色摄影所使用的一种技术,它能改善非灰色的各种色彩的表现,而仍保持良好的灰色表现。

像当今所有的彩色摄影一样,杂志和报纸所用的制版印刷法基本上是采用减色法。它们用三种彩色油墨——黄、紫红、青——当这些油墨在纸上叠印在一起时,其作用就像摄影影像中的色素一样。第四种油墨,即黑色,常用来改善黑色的表现。

当美术家在调色板或画布上调色时,是以减色法彩色构成原理为基础的。颜料的调配与色素的重叠很相似。

当青、紫红、黄三种透明颜料以各种不同的组合和不同的份量重叠在一起时,就会产生各种各样的色彩。(彩色效果见彩插 18)



13.7 色温

释义：在视觉上与一特定光源的光线相一致的标准光源(黑体)的实际温度。

开始加热时，一块木炭，会发出暗红色的光，随着温度的逐渐上升，光的色彩就会出现一系列的变化，由橙色变为黄色再变为白色，最后呈现出偏蓝的白色。对近似理想黑体的木炭来说，其温度与所发出的光线的光谱质量有密切关系。因此，木炭的温度不仅是它的外表形象的指数，而且是光谱中任何波长所产生的光能相对量的指数。

表明温度的标度是开尔文(K)，与公制中所用的摄氏标度相同，只是开尔文标度的零度约为−273℃。因此，开文尔温度比摄氏值高273。

用明暗调节器控制的钨丝灯，在作用上很像一个黑体。在温度约为1,000K时，它表现为红色。家用灯泡一般约是2,850K。短寿命的摄影用钨丝灯(如散光灯)的正常发光是3,200K或3,400K，与普通灯泡相比，发出的光线呈偏蓝的白色。

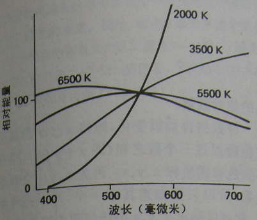
色温是前面各种光源概念的延伸，那些光源的光谱输出不一定与标准相符，甚至不必因加热而发光。灯光的色温原则上是通过与标准光源在各种温度下进行视觉比较来决定的，当灯光与标准光源达到一致时，标准光源的实际温度就是灯光的色温。在灯光与标准光源达不到视觉上一致的情况下，"相近"色温这个术语是指可得到的最接近的近似值。

因为眼睛无法将光线分析成光波，所以，在视觉上对两种光源进行比较并不意味着两种光源在光谱特性上相同。举一个极端的实例，用一个只发射两种互补光波的光源就可以在视觉上觉得它与白色的日光完全一样，但该光源从摄影上说并不等于日光。再举一例，公路上的钠光灯发出的光线主要是一种黄色光波，虽然它与低色温的钨丝灯大致一样，但两种光源在光谱上并不相同，因为，钨丝灯对光谱中每一波长都发出一定的光线。

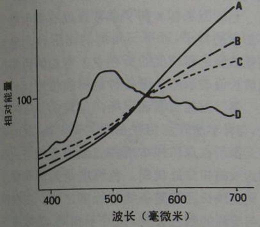
色温数字对各种钨丝灯光源的色彩是否一致以及在摄影上是否相同，都是很有用的指数。色温数值对与标准黑体光源有很大区别的日光光源来说，用途是有限的。色温对炭弧光和荧光灯等的气化光源来说，价值不大。

色温表是根据光敏元件对光源的反应进行测定，光源的光是透过两、三块不同色彩的滤镜(通常为红色和蓝色或红色、绿色和蓝色)而到达光敏元件。这种色温表只对光谱能量输出与黑体光源相近似的光源才能获得可靠的数据。

因为色温值变化的意义是随色温值本身的大小而不同，所以将数值转换成微倒度很有用处。用色温值除1,000,000便可得到微倒度数值(如2,500K=400微倒度)。微倒度所表示的一定变化，在任何情况下均具有相同的意义。彩色换型滤镜常用微倒度的变化值来标明。

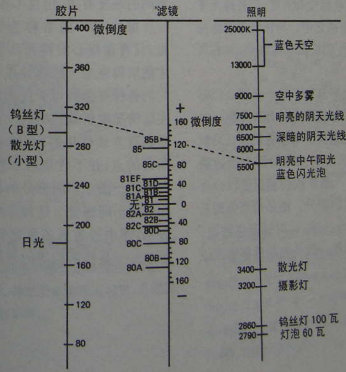


左图：标准黑体光源的相对光谱能量曲线。随着光源温度的上升，短波光线(蓝光)增加，长波光线(红光)相应减弱。



左中图：典型钨丝灯和标准日光的相对光谱能量曲线。A为500瓦色温2960K的钨丝灯，B为3200K的摄影灯，C为3400K的摄影散光灯，D为日光。D无法与任何黑体曲线完全一致，所以，对日光色温的测定只能是一个大致的指数。

下图，各种彩色胶片和各种光源应选用的彩色换型滤镜的计算图表。从左边垂线上代表胶片的一点至右边垂线上代表光源的一点画一直线，在这条直线和中间垂线的交叉处即可找到所需的滤镜。图例表示的是在户外使用B型幻光片所需的85B滤镜。



13.8 色彩测定

释义：根据标准观测仪的假想反应，对样本色光线的色彩特性加以详细说明。

实验结果表明，几乎任何色彩均可用三种色光（即红光、绿光和蓝光）通过加色法混合而表达出来。这三种色光的分量都是用一个由 0.0 到 1.0 的刻度表来测定。1.0 代表与标准光源相一致时所需的每一种色光的数量。

假如各原色都是纯正的，一些纯度极高的色彩（如光谱色）实际上不能通过色光混合直接表达出来。在 CIE 色彩测定系统中，各原色都是理想色，仅有数学上的意义。在数学上，无论什么色彩，只要知道与它的样本色光相一致的光线所需的三种理想原色的数量，便可确定它是什么颜色。CIE 原色的另一性质是，蓝与红两原色都没有光度，所有的光度信息均包含在绿原色之中。与任何光谱色相一致的光线所需的 CIE 原色的数量，如右页第一图所示。

CIE 色彩测定涉及以下几个步骤：(1)要有一个已知其光谱能量分布的标准光源；(2)了解样本色彩的光谱反射率或透射率；(3)对每个波长的光都求出(1)和(2)两个值的乘积，以及第一图中三条曲线的相应值；(4)分别求出三个乘积组的积分。结果便可得到三个数字，分别标为 x、y 和 z，叫三原色数值，它们是与样本色彩相一致的光线所需的三原色的相对数量。

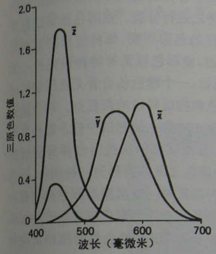
将数据再加以变化，即将 x、y、z 的每个数值除以这三个数之和（即 x+y+z），便可得到色彩图坐标 x、y、z。因为 x、y、z 之和是整数，所以只要知道其中一个，如 y 的光度值，就可以得出 x、y、z 中任何两个的光度。

色彩图坐标 x 和 y 通常画成右页中第二图所示的样子，近乎三角形的图形包含所有可能的颜色和纯度的所在点。弯曲的边线是以波长值表示的光谱各种色彩的位置。

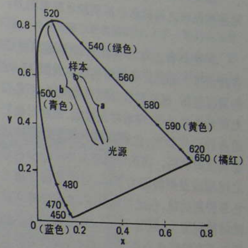
第二图还表明确定场内位置的另一种方法，与样本所在点相联系的主要波长(520)可在光源所在点和样本所在点画的直线与曲线图边线的相交处找到。色纯度是光源和样本之间直线长度与整条线的长度之比。主要波长与看到的颜色有关，但并不相同。色纯度与看到的纯度有关，但也不相同。

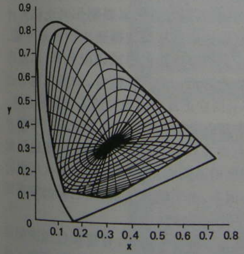
虽然 CIE 图常称为色彩图，但必须知道，只有在精心安排和高度理想化的条件下才能取得完全一致的效果。CIE 系统不能用它的各种复杂的可变量来说明特定观看者在实际情况中所看到的色光现象。而且 CIE 图是高度非线性化的，在同一条主要波长线上所画的点，并不代表所看到的正常颜色的各种色彩。图中不同部分的相等间隔并不代表相等的不同感觉。这种非线性是用第三图来表示，图中的孟塞尔色彩样片——视觉上的等差——是按不相等的间隔画的。

与光谱任何波长的单位数量相一致的光线所需的三种 CIE 原色的数量。例如，在 450 毫微米这个波长中，三个原色的数量大约是 $\bar{Z}$（蓝色）=1.77、$\bar{Y}$（绿色）=0.03、$\bar{X}$（红色）=0.35。（依图看，$\bar{Y}$ 约是 1.00，$\bar{X}$ 约是 1.05，可能是画错了——校者）。

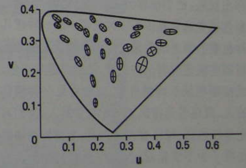


1931 年的 CIE 色彩图。样本可以规定为具有(1)坐标 X=0.18、Y=0.60 或(2)主要波长为 520 毫微米，色纯度为 a/b=0.54。为了在这系统中得到详细说明，必需有一个光度值。





画在 CIE 图上的同一级光度的孟塞尔色彩样本。假如 CIE 系统对视觉上的色彩感觉是线性的，那么，各辐射线条就应是直线，并且彼此间隔应相等，各椭圆形应是圆形，间隔也应相等。



CIE 色彩图的 1960 年修订版，它用的原色不同于 1931 年版所用的原色。图中各个不同部位的椭圆表示在视觉上无法分辨的各个色彩区，各种色彩是用所画的位置代表。在一个对视觉是严格线性化的图上，椭圆应是圆形，而且大小应相等（为了清楚起见，椭圆的大小比实际画大了 10 倍）。

13.9 缺陷性彩色视觉

释义：一种不正常的生理状态，其特征是对某些色彩之间的颜色区别缺乏察觉能力。

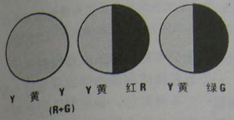
即使具有正常彩色视觉的人，也无法在各种情况下都能正确地辨别物体的颜色。这些情况包括：极低和极高的光线亮度、不是白光而是色光照明、观看时间过短、眼睛对色彩的各种适应状态、色彩面积小以及对眼睛边缘视觉的利用。在正常观看条件下分辨色彩之间细微差别的能力下降，可能是由于缺乏色彩辨别经验，在这种情况下，实践能提高眼睛的辨别能力。但迄今为止，还没有什么办法能纠正有缺陷的彩色视觉。然而，近来的研究表明，给那些在彩色视觉上有某种缺陷的人配备一种助看器，将能帮助他们分辨出本来显得是一样的色彩。

具有正常彩色视觉的人，在其视网膜上有三种色素锥，能分别对红、绿、蓝三种光线作出反应，他们被称为正常的三色者。缺陷性彩色视觉通常是由于三种色素中的一种或几种色素的缺乏或数量减少引起的。单色者是指那些缺乏所有三种色素，把世界看成灰色，或指那些缺少两种色素，只能看见一种颜色的人。双色者是指缺乏一种色素的人，他们可能是红色盲、绿色盲或蓝色盲。上面种种缺陷在男子中不常见，红色盲约为1%，绿色盲为2%，而妇女中更为罕见。异常三色者在三种色素中有一种的数量比正常要少一些，因此对相应颜色的敏感度就低些，这种现象称为红异常、绿异常或蓝异常。在学童中，大约8%的男孩和0.5%的女孩都有某种形式的缺陷性彩色视觉。

人们做了各种的测试来探索有缺陷的彩色视觉并将之进行分类。假同色测试板包含着各种各样的色彩图案，每种色彩图案都是经过选择的，使彩色视觉有特种缺陷的人无法看清。例如，一个绿色色盲者无法区别构成图形的绿色和构成环境的灰色点。在方斯沃斯—孟塞尔100颜色的测试中包含着各种的彩色样片，被测试者将这些彩色样片进行排列，使一种颜色逐渐过渡到另一种颜色。彩色视觉的每种缺陷对一定范围的颜色排列都会有差错。一个具有正常彩色视觉而没学过做细致辨别的人，对所有颜色都可能作出同样数量的错误。

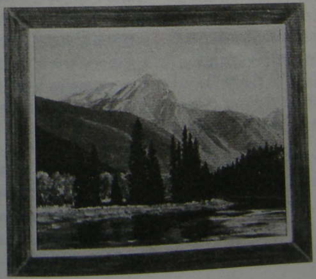
有缺陷的彩色视觉对摄影家和艺术家都会成为问题，因为摄影家要制作彩色像片并且必须调整滤色片以获得适当的色彩平衡，而艺术家必须选择色彩或调配色彩，以取得与物体色彩相一致。双色者，如绿色色盲的人，不会同意正常彩色视觉的人所配的色彩，但他们却会接受某种其它色彩配合。尽管异常三色者在较低程度上也接受某些色彩配合，但他们不同意正常彩色视觉的人所配的色彩，因为，由于缺乏色素，对色彩的敏感度降低了。

曾有过这样的例子，有些彩色摄影师虽然彩色视觉有缺陷，却也获得成功。还有人报道说，另一些彩色视觉有缺陷的人曾经历种种挫折，力图制作出一些像片以满足彩色视觉正常的人。



左图：任何彩色视觉正常的人，都能用红光和绿光配合出与光谱中一样的纯黄色。但是，红色色盲和绿色色盲的观看者会发现，所有各种比例的红色与绿色，甚至单独的红色和绿色，都与黄色一样。

下图：一个色盲画家画的两幅画。上面一幅的色彩是他选的，下面那幅的色彩是他的妻子选的，她是个彩色视觉正常的人。艺术家说，在他看来，两幅作品都一样好。（彩色效果见彩插 19）



13.10 条件对色

释义：光谱分布不同但在视觉上是一样的两种色，称为条件对色。

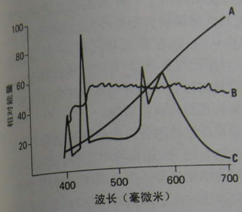
眼睛不能从光谱分布上来分析物体和照片的色彩，对彩色摄影来说，这是一件好事。例如，眼睛无法辨别包含着可见光谱中所有波长的白炽灯的白光与由红、绿、蓝三种窄带色光以适当比例混合形成的白光。这样，通过三种色素的适当比例，就可以在照片上拍摄出几乎任何一种被摄体的色彩，尽管波长分布有些不同。

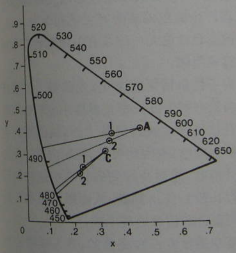
然而，问题在于，在某种情况下，在视觉上是一样的两种色彩，在另一种情况下就可能不一样了。大多数人都曾有过这种体验，当用人造光和日光察看时，服装、食品和其他物品的色彩都会发生变化。在没有所谓色彩稳定（见 5.6）和色适应（见 5.2）等感觉现象下，所有物体的色彩都会由于两种光源而产生很大变化，当两种色彩在某种照明下显得视觉上一致，而在另一种照明下又显得有很大不同时，通常是由于至少一种色彩和一种光源的光谱分布曲线是不规则而不是圆滑的。右页第二图是两种“蓝色”材料的光谱反射率曲线，当用日光照明时这两种“蓝色”材料看起来相似，但在白炽灯照明下却显得很不一样。照射到眼睛上的光线的光谱性质决定于光源的光谱能量分布和物体的光谱反射率。

一个彩色物体和该物体的彩色照片就可以构成一对条件对色。如果照片的色彩平衡是在某种照明条件下调整到与原物的色彩一样，那么在另一种照明条件下就可能不一样。因此，如果一张彩色照片要与该被摄体的色彩达到一致，在制作过程中用来鉴别质量的光源必须与客户所用的光源相同。值得注意的是，对某人认为完全一样的两种色彩，对另一个人就可能认为不一样，这是因为他们各自的视觉系统在生理上有差别、或在分辨色彩的训练上或经验上有差异。一个极端的例子是，在彩色视觉上有某种缺陷的人（如色盲）是分辨不出红绿交通灯的，因此对他来说，这就成为一对条件对色。

对彩色视觉正常的人显得一样的两个彩色物体，在彩色照片中就可能不一样。因此，胶片的光谱敏感性必须列入上面所考虑的因素之中。含有荧光色素的物体在彩色照片上特别易于改变其色彩。例如，在一幅彩色照片上，棕色衣服表现为蓝色，而所有其他被摄体的色彩看起来都很正常，红外线彩色胶片是利用假色来夸大那些在眼睛看来是相同或相似的物体颜色的差别。这种胶片有很多实际用途，包括对植物病虫害的早期检查。

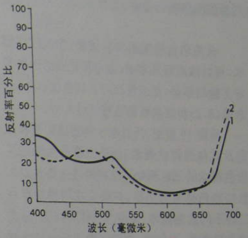
三种不同光源的光谱能量分布曲线——3200K 的白炽灯（A），5500K 的日光（B），冷白色的荧光灯（C）。观看物体时反射到眼睛上的光线的光谱性质，由光源的光谱能量分布与物体的光谱反射率分布综合决定。

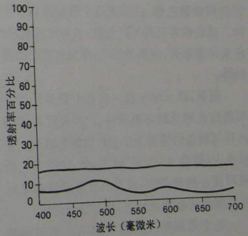




将第二图中两双彩色短袜的主要波长画在彩色图的周围上，方法是从 A（白炽灯照明）和 C（日光照明）通过相应的主要波长所在点画两条直线。照明 A 的主要波长分离较大，与白炽灯照明下两双短袜所表现的颜色差别也较大是一致的。

两双彩色短袜的光谱反射率分布曲线。这两双袜子，在日光下观看时，显得颜色（蓝色）相似，但在白炽灯下观看就不同了。线 2 看起来仍是蓝色，但线 1 显得偏绿。





上一条线是 18%反射率的灰色测试板的光谱反射率分布曲线，下一条线是彩色反转片拍摄的灰色测试板照片的光谱透射率分布曲线。因为曲线形状不同，所以，在某种照明下观看时，照片与灰色板是一样的，而在另一种照明下，两者就会出现差别。

13.11 色彩感觉理论

释义:用合理的解释说明在彩色视觉上所看到的事实。

有关彩色视觉的实验结果,如果收集起来,可以编成好几本书。本书所论及的一些基本实验结果是:适应性(5.1)、加色法(13.5)、余像(8.2)和缺陷性彩色视觉(13.9)。

早在19世纪,托马斯·扬就试图解释这些及其他的视觉现象,他最先系统地阐述了彩色视觉的三色理论。这种阐述主要是以加色法彩色感觉为依据,并假设视网膜中存在三种不同的感色体,每种感色体对红光、绿光或蓝光敏感。近年来,对视网膜进行的显微解剖,把各个感色元素分离出来,证实有三组不同性质的感色锥,这就使这个理论得到了支持。感色锥有三种不同色素,名为红色素、绿色素和蓝色素,分别是红光、绿光和蓝光的吸收体。

但是,红+绿+蓝=白这个简单说法并不是白色感觉的必要条件,因为在没有辨别出任何颜色的情况下也会产生白色感觉。在单色人(即完全“色盲”的人)中、在所有人的视网膜外围部分中,以及在所有光波都显得没有颜色的极弱光线下,均可找到例证。

这个简单的三色理论的另一个问题是“皮质黄”现象。如果一只眼睛接受红光,另一只眼睛接受绿光,当两个影像混合时便往往成为黄色,这种感觉只凭视网膜的单独活动是无法产生的。此外,有“绿色色盲”的部分色缺陷的人对光谱的中等波长(即绿色)的反应并不降低。

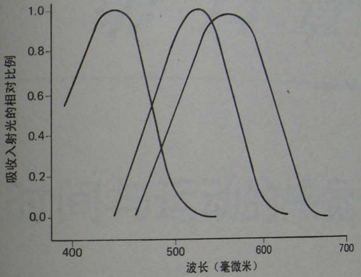
因为这些原因,贺林和其他一些人在十九世纪晚期提出了一种彩色视觉的相反理论,它曾为赫维切和詹姆逊大大加以发展。这一理论认为,存在着三对过程,一对是白与黑、一对是蓝与黄、一对是红与绿。现在人们都把这些过程看作是视经系统按自身速率的高低而出现的兴奋与抑制。

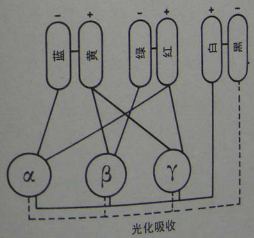
相反理论认为各对光线的加色混合很可能产生良好结果,还认为对黑白的感觉应与对色彩的感觉分开是很合理的。用相反颜色,从零位方法取得的数据与CIE“标准观测仪”的数据是相当一致的。这个理论还和一些与接受场、横向抑制及某些色彩因光线亮度的变化而产生颜色偏离等有关的现象相一致。早期的彩色理论无一论及有关缺陷性彩色视觉的感觉问题。

为了使事情更复杂化,爱德温·兰德曾展示当只有两个波长带差异极小的彩色影像用加色法混合放映到屏幕上时,就能看到各种各样的颜色。他因此假设,眼睛内有一个差别估计机制,能对所收到的长波与短波的信号进行比较后作出判断,从而眼睛基本上是一个两渠道的信息处理系统。

至今还没有一种完整的、令人满意的彩色视觉理论。有一点似乎是清楚的,即视网膜至少是一个有三种感光体的系统,但仅这一点并不能解释多样化的视觉现象。神经系统的作用显然与复杂的联系和反馈的机制有关,这种作用可能正是反对理论所需要的。

人类视网膜中三种感光锥的吸收光谱,数据是从各个单独的感光锥测定出来的,并且是由各感光锥在接触到各种光波的前后对光线吸收的差别所决定。各曲线的高度一律标准化为1.0这个最高吸收值。注意右边两条曲线有很大部分是重叠的,特别是右边的曲线在波长大约650毫微米以外没有表现出任何吸收量。





这是一个设想的分布图。图中三种标为α、β、γ的不同敏感度的感色体(正如三色理论中的三种感色锥),可以像反对理论中所假设的一样,与神经系统的三对颜色连结起来。

第 14 章

对时间与运动的感觉

14.1 对运动的感觉

释义:根据视力的感觉,了解一个物体在短时间内位置的实际变化或外表上的变化。

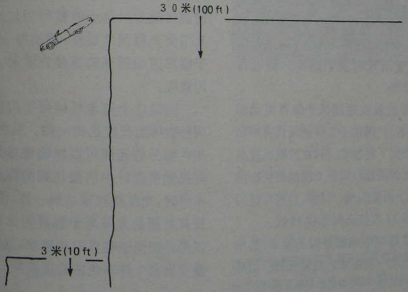
当一物体在你的视野内移动时,你是否感觉到运动,决定于多种因素。就运动速度而言,既有较低的临界点,也有较高的临界点。当你看钟表时,可以感觉到秒针的运动,但不会感觉到分针和时针的运动,只有经过相对长的时间才能觉察到分针和时针的位置变化。从另一极端来看,从枪镗射出的子弹速度太快了,所以无法察觉。一个以每秒约 180°的较慢速度旋转的物体,只能看成为模糊的影子。电影和电视之优于直接视觉就在于,可以将慢速运动物体的影像速度提高,而将快速运动物体的影像速度降低,使观众能舒服地观看。

因为运动涉及位置的变化,所以,对运动的感觉必须有可以参考的物体。由于这一原因,在黑暗的房间中,一个微小的移动光可能感觉不出在移动,相反,一个静止的光可能会显得在移动。假如在视野内只看到两个大小不一的物体,其中一个在移动,你往往会觉得较大的物体是静止的,而较小的物体则是移动的,即使事实恰好相反时也是如此。对于一个恒速运动的物体所感觉到的运动,其变化范围可能很大。这种变化取决于如下的因素,物体的大小、照明的强弱、背景的反差以及环境杂物的多少,此外,还有心理因素,如行驶中的汽车对面前行人的威胁。在移动物体的估计距离和运动感觉之间存在着密切关系。一个以恒速移动的光体,当把它估计在近处时,它的移动会显得比在远处时要慢些。所以,在电影中用缩小模型代替下落物体时,必须调整拍摄速度。一辆在悬崖上行驶的汽车缩小模型,如果把它看成为真实大小的汽车和悬崖,其下坠速度就会显得太快了。因此,拍摄速度必须随模型比例的缩小而提高,这样以较慢速度放映出来的运动才显得正常。

在现实中,对于运动的感觉有三种基本情况。首先,眼睛保持不动,一个或多个物体在静止的背景前移动,视网膜上的移动影像会刺激不同的感光体。第二,眼睛追踪移动物体,移动物体的影像在视网膜上保持不动,呈现出较清晰的细节,而背景的影像会在不同的感光体上移动过去。在第三种情况中,观看者在移动,如正在行走或骑车,即使景物是静止的,但近处部分显得在作相反方向移动,而远处部分则显得向着与观看者相同的方向移动。理论家们一直难于解释在这些不同的情况下眼睛对运动的感觉过程,尤其是当眼睛转动时,现实世界为什么不显得在移动。但是我们注意到,三种观看条件所提供的视觉信息是不同的,而大脑一般都能以适当的方式来理解每一组的信息。

电影摄影师就是用同样的三种技巧把运动表现在屏幕上,即静止的摄影机,摇摄移动中的物体和移动摄影机本身。初学者常常摇摄静止的景物而效果不佳,必须注意,眼睛除了跟踪移动物体外是无法舒适地进行扫视的。当眼睛扫视一静止景物时,它会作一系列的快速跳动,叫眼睛跳动。

因为运动是相对的,所以,当附近有参考物体时便比较易于觉察。在这两张照片中,太阳位置的微小变化就很明显,但在较高的天空中,太阳的同样移动位置却无法觉察。在一项实验中人们发现,当去掉作为参考物的铁栅栏背景之后,必须增加 10 倍的运动速率,才能觉察其运动。



因为小物体的下坠速度与大物体是一样的,所以从 3 米高悬崖下坠的一辆模型小汽车,要比一辆由 30 米高悬崖下坠的大汽车更快到达地面。用模型拍摄的影片,每秒钟拍摄的画面必须多些,这样,屏幕上放映的汽车下坠时间才能与真汽车相同。

14.2 闪 动

释义：对一物体的光度、颜色或色纯度的快速而有节奏的波动的感觉。

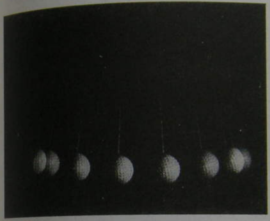
在看电影的过程中，当影片从一画面转到下一画面时，屏幕会变暗，因此闪动就显得特别重要。如果用一台可变速的放映机放映电影，放映机的速度可从低速（如每秒一格）调到高速，这样，便会产生三种不同类型的感觉效果。低速时，观众看到的是单格画面，就像在看幻灯片或影片的画面一样。随着速度的增加，观众可感觉到一种明度的波动，起初很粗糙、很明显，随后变得很细，直至难以察觉——闪动。当速率高到无法察觉闪动时，就产生第三种状态，即融合，这时波动的画面就成为连续画面了。闪动与融合之间的分界线称作临界融合频率或临界闪动频率，它是闪动和融合反复出现时我们感觉到的各占50%时间的频率。

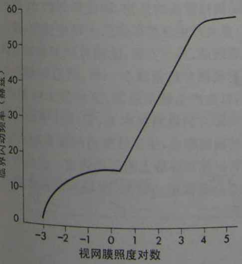
早期电影的放映速度低于临界闪动频率，使它们得名为"闪动子"。即使现代有声电影的速度增加到了每秒24格，在放映机没有遮挡片于每次画面出现时将光线遮挡两次的情况下，也无法消除闪动。这样，遮挡片将闪光次数由每秒24次提高到每秒72次。

许多因素都会影响临界闪动频率，其中最重要的因素之一是物体的光度。因此，如果电影放映机的速度由低速提高到闪动恰好消失，用一个更亮的灯泡、更大光孔的镜头，或缩短放映机与屏幕之间的距离来增加影像的光度，往往会使闪动重新出现。临界闪动频率的变化与物体光度的对数成正比，如右图所示。闪动往往随物体面积的变大而增加。当影像位于视网膜外沿而不是在中央凹部时，闪动也会加强。因此，当从影像的一边观看时可以看到闪动现象，直视时便会消失。临界闪动频率也随眼睛的明暗适应性，人的年龄和疲劳而变化。当眼睛随着那些刚好高于临界闪动频率而波动的影像快速活动时，会产生一种奇怪的频闪效应，因为连续影像落在视网膜的不同部位上。在诸如孟塞尔色轮这样的旋转盘上对色彩的暂时相加进行研究，如果用荧光照明来观察，即使每一色彩都以高于临界闪动频率的速度在波动，也能得到频闪效应。

闪动这个概念可运用于闪动测定学，使两种物体的光度达到一致。虽然相邻的两个灰色部分的光度可以精确地达到一致，正如在视觉密度计中所能达到的那样，但在颜色不同时，光度就较难达到一致。使用一种频率使其对颜色差异高于临界闪动频率，而对光度差异则低于临界闪动频率，这样，闪动便会显示出两个样本色的光度差异。

观看摆动的高尔夫球所体验到的闪动，是通过左边这幅照片的多重影像表现出来的。摆动的高尔夫球是用每秒闪光八次的频闪灯来照明，曝光时间是一秒钟。虽然闪动现象在电影中很恼人，但快速闪光在夜总会和供饱眼福的"演出"中，却一直很流行。这幅舞蹈演员的多次曝光照片是在照片上模仿闪动效果。





临界闪动频率与视网膜影像照度的关系。上升的曲线表示，随着物体光度的增加，需要较快的波动来消除闪动。曲线的下部代表感光杆的视觉，上部则代表感光锥视觉。在较高照度情况下，曲线趋于平直，这表明随着尖线亮度的进一步增加，临界闪动频率相对稳定。

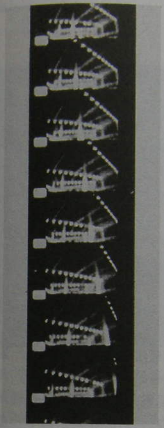
14.3 虚动现象

释义：在两个相似的、位置稍微分开的物体之间，以短暂的间隔时间，简略地进行观察时所出现的运动现象。

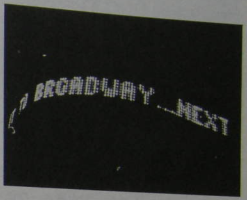
看电影时得到的真实运动感觉，要归功于两个基本视觉现象——无闪动的视觉暂留和依快速顺序观看静态画面时所产生的虚动现象。在一个黑暗的房间中，将两个在空间上分开的灯光连续闪现，可以展示出最简单形式的虚动现象。观看者不仅能把两个静止的闪光看成单一的运动中的闪光，而且还会说，在两个光源之间的空间上也看到了光。

许多因素都会改变两个闪光所产生的表面运动的真实性，这些因素包括：两个光源之间的空间距离；两个光源的大小、形状、光度和波长分布；各闪光之间的时间间隔；闪光的持续时间；以及对观看者的指导。例如，如果两次闪光之间的间隔时间太短，来自两个分开光源的闪光就好像是同时出现一样，如果间隔时间太长，两个闪光又似乎没有关系，毫无运动的感觉。各方面研究人员都曾指出，最佳闪光间隔时间约为 1/20 秒到 1/2 秒，视其它因素的变化而定。在两个光源之间的距离有很大变化的情况下，也能看到表面上出现的运动，但时间间隔要随距离的增加而增加，效果才会更真实。虽然闪光持续时间可以稍有变化而不会破坏对运动的感觉，但持续时间太长会使观看者觉得光源是静止的。在虚动现象的实际运用中，两个物体一般都是相似的，但据报告，如果第一个光源是弱光，接着的第二个光源是强光，那么表面上的运动方向将是相反的，在视觉系统看来好像是第二次闪光先出现。

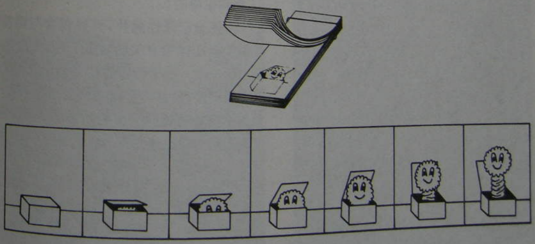
甚至使用像闪光这样简单的东西，也难于说明关于表面运动的各种变数，如空间和时间间隔的相互关系。但这却是 1915 年出版的《夸特氏定律》一书的宗旨，不过该书的内容并非全部都为后来的研究所证实。对于电影中所用的复杂影像，甚至更难预测其运动效果。但通过多年的实验，现行标准已大体上达到了。标准专业有声电影的速度每秒 24 格能产生令人满意的表面运动，即使每秒 24 次闪光会产生令人讨厌的闪动现象。利用放映机上的遮挡片对每格画面产生三次闪光，便可消除闪动现象。每秒 18 格的稍慢一点的速度对非专业用途能产生令人满意的表面运动。摇摄静止的景物，即使用每秒 24 格的速度，也会产生连续影像的大幅度变位，使画面出现跳动。另一方面，动画片画家有时将所需要的动画片数量减少一半，然后每幅拍摄两次，以免产生跳动效果，这种技术叫拍双格。冲洗影片的跳格技术是，将原片中的每隔一幅的画面删去，使连续画面的影像加快位移，就可以提高屏幕上的运动速度。但这种技术是否会出现跳动现象，要视所涉及的其他因素而定。



左图：当影片以每秒 18 或 24 格速度放映时，由于虚动现象，影片上各个相邻画面中旋转木马上的灯光位置的急速变化，从屏幕上看来却是在缓慢地移动。



上图：广告牌上的灯光是按顺序而亮，又按顺序而灭，从而通过虚动现象而产生文字走动的感觉。曝光时间的长度以能够记录下全组灯光都闪亮为准。



当我们翻动印有简单绘画的一叠卡片时，假如卡片中某些动态部分的影像在位置上略有出入，就可以看到影像在虚动。

14.4 隐喻运动

释义:把其物体的特性作为运动的表现来理解,但并没有看到物体在真正运动。

假如将电影放映的速度逐步降低,便会达到这样一个速度,观看者看到的是一系列在影像位置上有系统地变化的静态画面。在现实生活中,人们不习惯于看到物体突然从一个地方消失,又在另一地方出现,尽管这种效果可以在一个黑暗房间内用一个频闪灯照明一个动体而模仿出来。在电影中,并不总是需要真实的运动。在洗印过程中删去一些画面,而对其他画面则制作成多影画面,这样便可以产生一种叫"古怪"的运动风格,从而在屏幕上表现出一种非真实的非骡非马的运动。

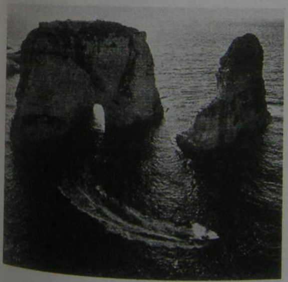
电影摄影师采用的两种假运动技巧,常常产生不那么真实的运动感觉,如使用变焦镜头,使近处和远处物体的相对大小并不如摄影机到被摄体的距离发生变化时所应发生的变化,以及对静止画面的近距离摇摄会使运动视差消失。观看者会将一系列一个接一个的静止画面看作是所表现的运动,即使它们并没有产生运动的感觉,在这些画面中,物体对背景的位置是有规律地进行变化的。

摄影师和美术家们都曾用各种方法来应付单幅画面中表现出来的各种运动的挑战。由于摄影师不能经常用足够的拍摄速度把运动的影像固定下来,模糊影像的运用就成了摄影方法中的一种自然副产品,即使在需要清晰影像的时候也是如此。摄影师们懂得,通过追拍物体和虚化背景,他们能够拍摄出运动物体的清晰影像,并且仍然暗示出运动来。美术家们也曾用快速线条,如枯笔效果,在出现动体的地方显示出一种模模糊糊的余像。同样,有时在说明性图片上加上箭头,以便清楚地指出某部件如发动机活塞的运动方向。摄影师们曾用多次曝光方式在一张照片中表现一个物体的不同位置。在黑色背景前拍摄物体,容易得到真实效果,而在较浅的背景前拍摄则可得到幻影效果。最早和最动人的快速动体的多次曝光图像,如正在击球的高尔夫球棍是发明频闪灯的H·埃杰顿和摄影家J·密利拍摄的。

即使是记录性照片,只要包含与观看者以前的运动体验有关的特征,便能有效地暗示出运动来。一个位于树枝与地面之间的半空中的苹果,很容易使人觉得它正在下坠,一颗正在离开枪镗的子弹的清晰影像,会使人觉得它确实在迅速飞行。

箭头是用来表示运动方向的通用符号。

生动的运动感觉是通过脚、腿、服装和平衡的自行车创造出来的。



水面上的航迹除了暗示运动之外,还表示船的行驶路线。

物体悬浮于空中的照片暗示该物体正在下坠。

14.5 运动视差

释义:当观看者作横向移动时,他所看到的不同距离的物体在位置上的移动或变化。

摄影师们很熟悉视差这一术语,因为它与取景器摄影机有关系。在这种摄影机中,取景器与镜头是在不同的位置上。由于视差的原因,从取景器看到的画面与镜头所拍摄的画面是不同的。

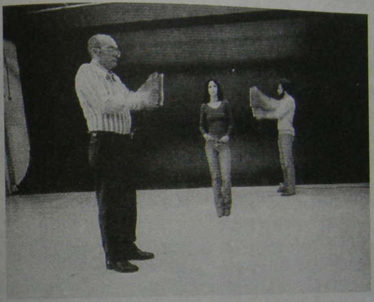
当你在一个位置上看某个景物,然后又到另一个位置观看时,也会出现同样的情况。在房间里,通过窗口看户外景物,就能看出这一效果。把头部从一边移到另一边,会使刚才被窗框掩盖的部分景物显现出来。我们从经验中知道,部分被遮盖的景物是在较近的物体后面,其距离与遮盖部分的大小成正比。当你与物体相对而移动时,你之所以会体会到运动主要是由于你在视觉上看出了运动视差。因为运动是相对的,所以电影摄影师能为观众创造出一种幻觉,好像汽车与汽车中的演员正在运动,事实上汽车是静止的,在它后面放映的背景则是移动的。

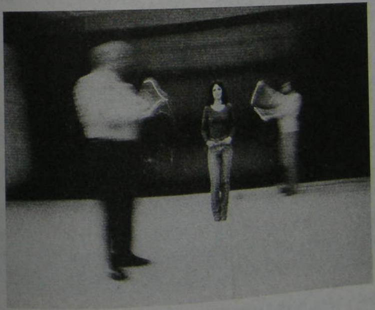
运动视差的大小和运动视差的方向随各物体的空间位置以及它们与眼睛所看的物体的关系而变化(见右页)。当观看者凝视中间物体而向左移动时,远处物体看来像是向左移动,而近处物体是向右。如果近处物体和远处物体以同等距离站在中间物体的两边,近处物体的移动距离会显得较大,因为中间物体与近处物体的距离从比例上大于中间物体与远处物体的距离。在平面上,如照片、绘画和装饰墙壁不存在运动视差,因为平面上的所有物体与眼睛的距离都是相等的——尽管如变形影像一节(11.3)所论述过的,改变高与宽之比必然会导致影像压缩。

运动视差是一个很有用的构图工具,因为摄影机位置的小小变动,常常会产生前后景物的相对位置的巨大变化。虽然将摄影机高举于眼睛之上,或低放于眼睛之下,可能不怎么好看,但这种构图控制方法却不容轻视。分散注意力的水平线或背景上的物体,可以通过高举摄影机而将其排除出照片的顶部,或降低摄影机而使其从底部消失,这两个位置一直为人们有效地运用,以取得俯视或仰视效果。

当我们从一个移动的位置(如一辆汽车)上拍摄,或当我们拍摄一个快速运动的物体时(如体育),在不同距离上的各个物体的相对位置,变化如此迅速,摄影师必须预计拍摄的适当时机。在单镜头反光摄影机中,取景反光镜的跳起略为延迟,就会使拍摄出来的影像和最后通过取景器看到的影像有很大差别,这种效果名为时间视差。电动卷片摄影机能拍出快速运动的系列照片,在摄影师对拍摄单个画面的决定性瞬间不能肯定的情况下,是很有用的。在较高速度的焦点平面光门不能使整幅照片同时曝光,因此当摄影机或被摄体移动时,也会产生时间视差效果。

两位男子各持两个灯光,当两手互向对方移动、并用稳定的摄影机以慢门拍摄时,两灯光呈现出垂直模糊状态。下面那张照片是当摄影机从右向左移动并对姑娘进行追随,使她保持于中心位置时拍摄的。灯光所形成的箭头形状表明,前景人物是向右移动,而后景人物则向左,与摄影机同一移动方向。





14.6 运动透视

释义：当景物与观看者(或摄影机)之间的距离发生变化时，立体景物中各物体的大小和间隔也随之而变化。

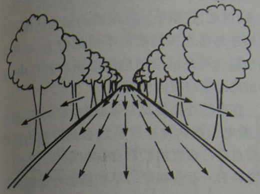
静态景物中的线性透视是从某一固定观察点而言的。景物与观看者之间的距离发生变化，可能是由于观看者移动或景物移动，或两者同时移动。但即使是观看者在移动，还是将观看者看作是固定的，而他的周围物体则在移动或在不断地变化，这样更便于考虑问题。当选择一远点代表观看者的运动方向时，景物各个部分的移动就会从该点向所有方向辐射(见右页左上图)。而且，最靠近观看者的景物移动得最快。因此，箭头的角度是表示景物各部分的运动方向，而箭头的长度则表示运动的相对速度。每一物体的运动速度与观看者的距离成反比。从感觉上说，这种反比关系并不是太准确的，因为在判断相对距离时会有误差，特别是距离较大的时候，但这种反比关系的微小偏差，在本文中将不加以考虑。

观看者即使以同一速度(如每小时 80 公里的车速)向景物的远处和近处运动，当物体在接近观看者时就显得在加速。这个道理当你看了下面的例子便可明白。相距 300 米的物体移近 30 米，距离仅缩短 1/10。而从 60 米的距离同样移近 30 米，距离缩短了 1/2。这样的效果曾生动地运用于电影《2001 年》之中。观众好像在两个一望无际的水平面之间以惊人的速度奔驰。

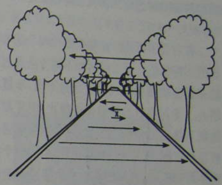
当你接近一张立体景物的照片时，效果就完全不同了。现在，你不仅以相同的速度向景物影像的各个部分走去，而且也以相同的比例缩小景物所有部分的相对距离。从 3 米处观看一幅照片，近处景物显得比远处景物大两倍，而当我们从 30 厘米处观看时，近处景物还是大两倍。因此，当观看者变动观看距离时，平面照片上的深度幻觉不如观看距离保持不变时那样真实。这个因素能使放映在大屏幕上的幻灯和电影产生真实的深度感，因为观看位置是固定的。

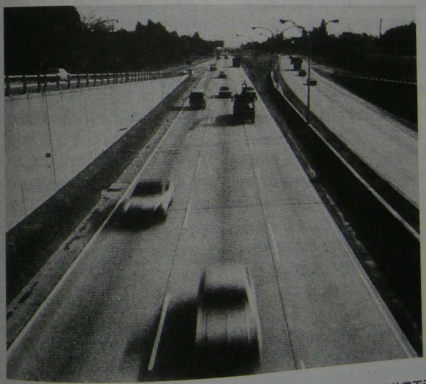
当我们用电影摄影机直接向景物移动，而不是在固定位置上使用变焦镜头时，就能在电影中看到运动透视效果。使用变焦镜头有一明显的优越性，就是比较方便，而在许多情况下，透视效果的差别是不重要的。但对景物进行向内变焦往往会损害景深幻觉，就像向一张照片走去会破坏深度幻觉一样，因为景物的远近各部分都在大小上以同样的比例增加。还有，使用长焦距定焦镜头会降低运动透视，因为朝摄影机移动的物体，在大小上增加得较慢。这一技术曾成功地运用于电影《阿拉伯的劳伦斯》之中，当远处骑手的影像慢慢地变大时，观众都在疑虑他是敌人还是朋友，即使这位骑手显然是向着摄影机疾驰而来。相反，使用短焦距镜头拍摄赛车时，由于运动透视的缘故，好像是在夸大车速。

当一个人凝视着地平线、并向着该方向移动时，最近的物体看上去移动得最快，最远的物体最慢。



当一个人凝视着中点(×)，并从右向左移动时，凝视点以后的物体依同样方向移动，而凝视点以前的物体则依相反方向移动，接近凝视点的物体移动得最小。





运动透视是相对的。如果一个人站着不动，拍摄正在运动中的物体，最近的物体将是最模糊的，最远的物体最清晰。

14.7 巴克斯效应

释义：当照片（单词等）在一静止的窄缝后面移动时所感觉到的完整影像。

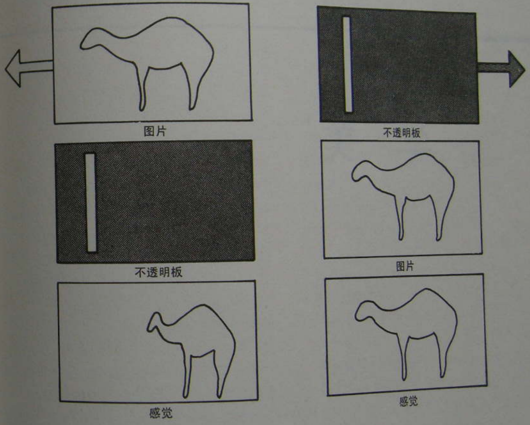
在右页下面是一张骆驼图片和一张有窄缝的不透明纸。可以用两种不同方法通过窄缝来看骆驼图像：(1)图片保持不动，窄缝在图片上走过去；(2)窄缝保持静止，图片在窄缝纸下移动。以同样的速度移动，两种感觉是颇不相同的。正如在持续影像(8.1)的一个实验中所知道的，当窄缝在静止的图片上走过去时，假定走动时间不超过 1/4 秒，便可看到一个真实的影像，如果走动的速度慢于 1/4 秒，未被覆盖的图片中最初部分的持续影像在走动未完成以前便已淡化，因此，看到的是一张不完整的图片。

当图片走过静止的窄缝时，大多数观看者都说，他们看到的是一张完整的图片，不过是一个畸形的、在运动方向上受到压缩的图像。如果认为图片移动时眼睛对窄缝是保持静止，就很难解释怎么会看到一个完整的图像，因为所有视觉信息都是通过窄缝在视网膜上依顺序重叠在一起的。即使在正常的观看条件下，不移动眼睛而将注意力引向图片的各个不同部分，从而能够在心理上扫视一幅图片，但这似乎难以解释巴克斯效应。事实上，如果你集中注意力观看窄缝的一条边缘而不是通过窄缝去看，这种效果就会大部分消失。因此，这似乎涉及眼睛的运动让视觉信息顺序地落在视网膜的不同部位上，如果眼睛的运动不足以准确地跟踪图片的移动，就会出现影像的横向压缩。

在各种各样的日常体验中，如阅读、看电视、看电影都认为视觉系统必然有能力把视觉信息进行短暂的贮存并加以组合。E·J·马雷和E·迈布利奇的早期摄影作品就涉及这样的贮存和组合，像动画器所表现的那样，这是一种有小缝的圆形旋转动画器，流行于十九世纪后期。科隆耐尔、达霍塞特托把马雷按顺序拍摄的骏马动作照片画成线条图，放在动画器中观看便表现出生动的形象。

根据巴克斯效应原理，假如摄影师要将电影中分割开的画面按顺序放映以取得特殊效果，就应该将分割开的画面分别展现在屏幕上，而不是将它们重叠起来，而且应在 1/4 秒（约 6 格画面）内展现出来，以便得到整幅画面的感觉。如果标题或说明是每次展现一个字母，也照此办理。如果一连串的字母或单词放映在屏幕上的同一位置上，则会出现罩影效果，使信息无法短暂贮存和组合。

左：动画器（"活动轮盘"）由一系列按圆盘分布的窄缝组成，当圆盘转动时，通过连续的缝隙可以看到略为不同的画面，使人产生动的感觉。这个装置是 19 世纪 30 年代英国数学家威廉·霍纳发明的，到 19 世纪 60 年代，它成了一种很流行的家庭娱乐形式。动画器和其他类似的"放映机"都是电影的先驱。1895 年，路易和奥古斯特·吕米埃在巴黎第一次映电影。这两位吕米埃兄弟称它为"活动画片"。



在一固定的窄缝后面快速移动一张画片，会产生一个完整的但被压缩的影像，称为巴克斯效应（左图）。在一张固定画片前面快速移动一条窄缝所产生的持续影像，显得形状正常（右图）。

第 15 章

美 学

15.1 对美的客观探索

释义：利用非直接感觉作为照片或其他图像在美学上得到认可的一种因素。

凡是涉猎图片审美的大多数摄影师、艺术家和其他人员，对于运用客观方法来探讨图片创作与评价的适当与否，都有自己的见解。有的人反对艺术评论家采用公正的或客观的看法，而将自己投身于他所评价的每一幅影像之中。有的人则相信，在好照片中，几乎每一个特征均可用客观术语来解释。凯·塔克发现，由于资深的评论家常常用主观方法对照片的质量提出异议，因此他们不希望有一个完善的客观方法，这样的方法是不可能得到所有评论家的同意的。在这里，要注意的是，我们不是要通过计算机的程序来制作艺术品，而是要减轻图片创作者或评价者在感性上做出决定时的某些责任。

照片评论家和评委常常把视觉效果和技术质量加以区别——在他们看来，由曝光不足这样的技术因素所产生的低反差影像似乎并不影响图片的视觉效果。早年的摄影师们是通过缩小镜头光圈，使磨砂玻璃上的影像达到正常曝光时间的合适亮度来决定照片的正确曝光，这是一种经过多年体验之后才能掌握的技巧。现在初学摄影者发现，用光电曝光表客观地确定摄影机的曝光值，可以得到更准确的曝光，从而使照片在艺术上更为悦目。值得注意的是，客观方法和主观方法相结合能使客观方法更有实用价值。为使用曝光表提供所需数值的 ASA 胶片速度系统是经过实验得出的成果，它是根据一定曝光范围进行拍摄的大量照片进行主观评价，才能成为合乎标准的客观标准。

曝光表还可用来进行客观地测光，以便调整摄影室肖像的照明，使照片得到悦目的光比。冲洗室对每一批冲洗胶片所做的试验样片，都保留其色彩平衡控制图。质量监督员知道，如果超出了控制范围，便会受到顾客们对彩色冲洗质量的大量指责。密度计可用来选择黑白负片所需的放大纸的合适反差等级，彩色滤片可用于彩色负片放大，而放大测光表则可用来测定正确的曝光值。通过这些测定，就可以对负片放大不必进行视觉上的主观评价。装有电子扫描设备的放大机能自动进行局部遮挡和加光，这样可以使高光部分和阴影部分都得到比根据主观评价进行的手动加工更为精确的影纹。用同一负片制作的不同像片的客观影调表现曲线，可以用来预测观看者最喜欢的是哪张像片。运用客观方法的原则是，它制作出来的结果将为大多数观看者所接受，但不是所有的观看者。

对美其他方面的客观探索将在"构图"一节（15.3）中加以讨论。

上面这幅像片是根据密度计在负片上的测定值并参考下列附表而客观地选择 3 号反差相纸制作的，同时还用高于 3 号和低于 3 号反差的相纸制作了两幅供比较。

相纸反差号数	负片密度表
0	1.4以上
1	1.2到1.4
2	1.0到1.2
3	0.8到1.0
4	0.6到0.8
5	0.6以下

这个表是表示负片密度与相纸反差等级之间的关系，根据这种关系，往往能制作出最令人满意的影像反差。

15.2 影调表现

释义：对物体的光度在相应的光学影像、摄影影像或视觉影像中的表现进行研究。

观看照片时，如果你想知道你对各种影调的感觉与原景物的相应光度接近到什么程度，就必须考虑摄影机光学系统、摄影系统和观看者视觉系统的影调表现特性。在这些影调表现系统中，摄影师最熟悉的是胶片特性曲线（密度与曝光值对数的关系图），这类曲线被广泛应用于不同胶片和显影液的比较，并用来观察改变摄影机曝光和改变胶片显影的效果。相纸的类似曲线表示相纸的影调表现特性，包括各种相纸的不同反差和最大密度。一个重要的却不太为人所知的因素是摄影机的杂光曲线，它显示出由于杂光造成的反差损失，特别是在阴影部分。通过杂光曲线的比较可以看出阴暗背景在影调表现上的不同效果（见 4.2《杂光》）。

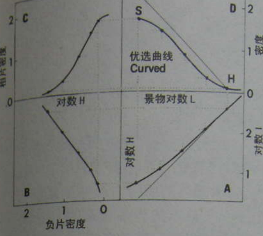
将摄影机杂光曲线、负片曲线和相纸曲线放在一个正方形的三个方格中，在第四个方格内便可画一条合成曲线，以表示成品像片和原景物之间的影调关系（见右页上图）。第四方格的 45°直线代表精确的影调表现。影调表现图可以超出四个方格，以便包括任何数量的反复拷贝或通过制版、静电、电视或其他手段进行的照片复制。

然而，当我们试图将视觉系统加进杂光曲线和负片曲线时，却会面临困难。这是由于缺乏能代表物体光度和所感觉的亮度或明度之间相互关系的满意曲线。根据 1860 年提出的费希纳定律，所感觉的亮度和物体光度对数之间存在着一种直线关系*。但是，人们早就知道，在强光和弱光下存在着线性偏离**，这是该定律的一种局限性。而且，评论家们一直认为，仅可察觉的差别不能用来确定对物体任何光度的亮度感觉。另一方面，近代的斯蒂文斯倍率定律是以所感觉的亮度和物体的光度之比上升到某一倍率为基础的，在这个倍率下会形成一条形状完全不同的曲线。即使专家们同意在特定条件下所感觉的亮度与物体的光度之间的关系，但曲线的形状也会随许多因素而变化，包括眼睛的适应性、物体的大小、影像在视网膜上的位置及物体出现时间的长短。

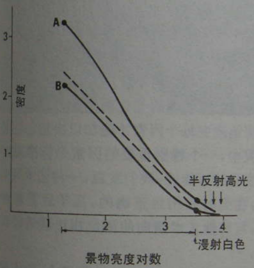
从实用观点看，通过摄影影调表现曲线和相应照片的比较，即使不形成视觉影调表现曲线，也可得到许多有关影调的感觉。通过拍摄灰色等级表并制作出密度及反差不同的像片，将每张像片与原灰色等级表进行比较，便可看出相应曲线的变化及其意义。当我们将同样的实验运用于艺术题材时便会发现，观看者一般更喜欢那些具有与 45°直线略为偏离的影调表现曲线的像片，如右页“优选曲线”所示。有关以影调表现曲线为基础的对图片的看法是否正确，取决于是否有合乎标准的观看条件。像照明强度和环境等因素的变化都会改变对图片的看法，正如《观看条件》一节（3.7）所述那样。

* 即正比关系，如物体的光度愈高，所感觉到的亮度也愈大——校者。

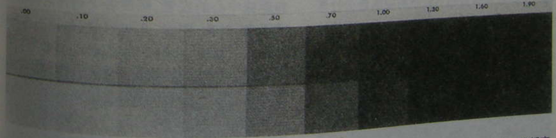
** 所谓“线性偏离”，即不成直线，失去前面说的“直线关系”——校者。



四方格影调表现图是表现正完成的像片与原来景物之间的关系（左上图），在密度上和反差上被认为正常的像片往往具有近似于优选曲线的影调表现曲线。A、B、C 方格分别表示摄影机杂光曲线、胶片曲线和相纸曲线。



优选照片的客观影调表现曲线。曲线 A 是在黑暗环境下观看的幻灯透明片和电影片的曲线，曲线 B 是在明亮环境下观看的幻灯透明片和反射式像片的曲线，虚线是斜度为 1.00 的参考线。



原始灰色等级表（上）和由影调表现图中第四方格“优选”曲线所代表的像片影调复制品。因为正常景物的光度比大于相纸所表现的光度比，所以会经常出现影调压缩。原景物中的白色，在像片上一般都表现为较大的密度，所以光源和明亮的反光可以用较亮的影调来表现。

15.3 构 图

释义:对照片或其他图片中的视觉元素进行安排,以期得到完整的图像效果。

目前的视觉知识并不能准确地预测观看者对图片的反应。然而,对一群众多观看者的平均反应却比任何一个观看者的个别反应能够作出较好的预测。在某些情况下,可以根据已知的原理对认识上和情感上的平均反应进行较有信心的预测。

构图法则的意图是增强照片的表现力。有位肖像摄影师最近写道,人物肖像只有五个可取的拍摄角度,即从正面拍摄、从左面或右面的三分之一角度拍摄,以及从左侧或右侧拍摄。摄影学生对这个构图法则可能会有三种不同反应:(1)认为这个法则是正确的,并运用于自己的摄影之中;(2)认为在美学上运用法则是不适宜的,因而加以拒绝;(3)认为某些拍摄角度可能会比其他角度较有吸引力,但对这上述几种角度却表示怀疑。解决这个问题的一种方法是,进行一个有限度的实验,对随意选择的相当数量的被摄者进行肖像拍摄,并对每个被摄者采取所有可能的拍摄角度。然后将肖像展示给一大批经过适当挑选的观看者观看,并将他们的反应加以分类和分析。

许多评判者都不认为从背面拍摄头部是最有吸引力的角度,甚至像鼻尖刚好接触在背景衬托下的面颊轮廓线上的三分之一侧面也不认为是最佳的角度。但也很难预测,由左侧 1/3 角度左转或右转 5°或 10°,会产生怎样的效果*。虽然,构图法则对左三分之一和右三分之一的拍摄角度并没有加以区别,但实验研究的一个意外收获是,人们发现观看者更喜欢某一面而不怎么喜欢另一面,正如伦勃朗那样,当他给自己或亲友画肖像时常常是画同一侧的脸**。

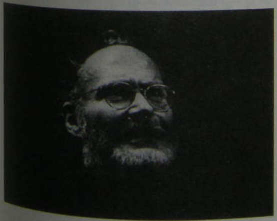
有关照片的纯美学方面的综合性实验是不多的,尽管在技术因素方面经常使用这种试验,并对照片的吸引力产生了重要影响,例如 L・H・琼斯的作品曾被用作测定 ASA 胶片速度的根据。这类实验的一个主要问题是可能产生相互作用的影响,有时,甚至是似乎无关的因素发生了变化,也会对研究项目的反应产生影响。例如,在做胶片速度的实验时,必须使胶片的显影程度标准化。对于肖像头部的拍摄角度应不应随发型、表情、影像大小、剪裁、光线等的变化而变化?这只有通过系统地改变每个因素才能加以决定。在美学研究中,一个特别重要的因素是标准随时间而变化的可能性。我们发现,一种艺术倾向测试,在当时是相当正确的,几年后重新评价时,与其他艺术倾向的测定相比就适得其反了。

构图法则包括这样一些概念,如水平线和趣味中心的安置、画面各个物体之间的视觉平衡、对称、图案、几何形状(包括三角形、圆形和 S 曲线)的组合与安排,与剪裁有关的视觉效果、运动方向、重叠物体、汇聚线条、影像大小和环境空间以及画面比例。总之,构图法则是以优秀图片的分析为基础,而不是以心理学原理或实验研究为依据。

* 一般规律是,鼻尖应位于颊部轮廓线内侧少许,或突出轮廓线之外少许,视具体脸形及鼻尖高低而定——校者。

** 人脸的左右两半并不是绝对对称的,有的左侧较为美观,有的右侧比左侧好看,视拍摄者的审美观而定——校者。

虽然摄影师很少严格按照构图法则进行照片构图,但在成功的照片中却常常发现各种构图法则的运用。这里留给读者一个练习,请看看这些照片遵守了或违背了哪些熟悉的构图法则。



15.4 色彩偏爱

释义:观看者的主观反应,认为某些色彩比其他色彩更有吸引力。

当人们有机会从众多可供选择的色彩中进行选择时(如购买汽车、服装或房屋涂料等),大多数人都会表现出一种偏爱。当两个人一起共同进行选择时,他们可能意见一致,也可能看法相佐,或只好一人屈从于另一人。人们做了许多研究,以便确定影响色彩偏爱的各种因素,从而得出如何在特定情形下预测这种偏爱的方法。当色彩与物体联系在一起时,往往是根据色与物的联系而不仅是根据色彩本身做出反应。因此,某种色彩在这个物体上可能受到青睐,而在另一个物体上可能令人生厌。这种影响不能通过让观看者观看没有表现作用的色彩样本而得到完全消除。当安排适当的实验时,还有其他一些问题。例如,同时给观看者看两种或多种色彩,可能会产生相互影响的效果,而分别观看单一色彩,可能使观看者无法察觉本来存在的色彩与色彩之间的明显差别。色彩真正地孤立出现是少有的,因为色彩样片周围一般都衬以没有颜色的黑色、灰色或白色,这些无颜色之色会影响观看者对测试色彩的反应。

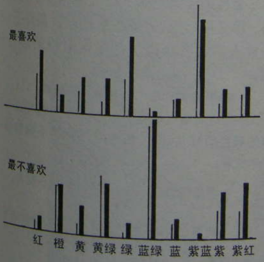
最普遍地得到承认的色彩主观反应也许是,将某些色彩说为暖色,而将其他色彩说为冷色。无疑,许多人会将暖色与火联系起来,而将冷色与树叶和水联系起来,在此基础上,就会以色彩的偏爱来体验四季的变化。据报道,有些彩色冲洗单位注意到,在冬季,较多的顾客抱怨像片的色彩平衡偏冷,而夏季则较少。

选择6种常用的颜色,26次不同研究的平均结果显示出,从最喜欢到最不喜欢的偏爱顺序是:蓝、红、绿、紫、橙和黄。然而,每种颜色的名称可以包含很多在明度上、纯度上甚至颜色上都不相同的色彩,所有这些色彩并不是同样地为一个人所喜欢。有证据表明,对于某一颜色,存在着一种对明度的偏爱,这与该颜色在光谱中的相对明度是一致的,例如,对黄色喜欢明,对蓝色和红色则喜欢暗。

人们还研究了影响色彩偏爱的各种因素。虽然不是所有实验都能提供结论性结果,但有证据表明:(1)男人和女人通常都偏爱同一颜色;(2)色彩样片的面积会影响色彩的偏爱;(3)儿童期的色彩偏爱常常随年龄而变化;(4)一个人甚至在实验中也会由于适应性或其他效应而改变其色彩偏爱;(5)某些人具有比其他人强烈得多的色彩憎爱;(6)对物体色彩的憎爱比对色彩样片的憎爱更强烈;(7)一般来说,色彩的偏爱决定于先天因素和学习因素两个方面的联合作用;(8)一个人的色彩偏爱常常会受到包括工作不如意等心理作用的影响;(9)观看条件的改变会改变色彩偏爱;(10)在色彩测试之前,先看一种有吸引力或无吸引力的色彩,会改变一个人的色彩偏爱;(11)对偏爱色的记忆会使实际色彩截然不同。

因为色彩偏爱带有极大的主观性,因此摄影师应谨慎地考虑色彩的选择——不仅对照片本身是这样,而且对装裱板、衬板、镜框以及展出墙壁、接待室墙壁和办公室墙壁都是这样。在研究结果更具结论性之前,对这种选择的最好依据还是那训练有素的眼光。

虽然唇膏有不同的颜色,但像照片中这样的冷色却是不大适宜的。(彩色效果见彩插20)



左:这是一种研究的结果,被测试者要从孟塞尔色环的10种颜色中指出最喜欢和最不喜欢的颜色。细线代表200名大学一年级学生的选择,粗线代表代表一组200名大学一年级学生的选择。注意两组中一年之后的另一组200名学生的选择。注意两组中几乎都选择紫蓝色为最喜欢的颜色,而蓝绿色为最不喜欢的颜色。

15.5 平 衡

释义：使画面各物体的大小或色彩等特征产生均衡感觉的一种构图质量，类似于天秤上的物理重量的均衡。

在照片中将两个相同的影像放在距离中心点等远的两边，便可获得一种几何式平衡。但一般并不认为这是一种好的构图方法，因为它产生了两个趣味中心*。将其中的一个影像缩小，会使趣味点移向较大的影像，但这样又破坏了视觉平衡——除非同时将较小的影像离开中心远些。因此，通过调整影像至中心点的距离以补偿视觉重量的变化，才能维持视觉平衡。这一方法并不如想象那么简单。照片中各物体的视觉重量不仅决定于它的物理因素（如大小、形状），而且决定于观看者对每个影像的相对兴趣程度的心理因素。例如，一个较小的兴趣浓厚的影像可以与一个距离画面中心等远的较大的兴趣淡薄的影像相平衡。虽然在拍摄照片时应该注意几何式平衡，但在放大时常常可以通过剪裁进行适当的调整**。

孟塞尔十分重视与图像的颜色、明度和纯度有关的画面整体平衡，他认为这些色彩特征的高度平衡是取得色彩和谐所必不可少的。他测试这种平衡所采用的方法是，将一幅照片或其中有趣味的部分放在一个电动的转盘上，并使之高速旋转以产生均衡的平均色调。明度等级表***的中心点相当于18%灰度，因此在旋转时，无论是黑白片、彩色片或单色片（如调色片）都应与18%灰色卡的明度相一致。色环中心是灰色，所以互补色或任何能混合成灰色的色彩组合都可看成是平衡的。纯度等级表的中点是5，而0则代表不纯或灰色。孟塞尔还制定了一个小面积的高纯度色彩与大面积的低纯度色彩相平衡的简单公式。

不利用颜色平衡也可以得到平均灰色****，这就是用色环上的一种、两种或多种相互毗邻的颜色，使这些颜色在明度和纯度上保持平衡。此外，为了得到某种气氛效果，将全部影像色彩从灰色平衡转变为一种主要色彩，可以认为是合适的，例如使彩色照片的色彩平衡转变为暖颜色，以表示烛光或炉火的照明效果。

在制作彩色像片时，难题之一是要通过检验来确定什么时候色彩平衡（由放大机滤镜控制）才正确。当像片离开环境孤立地观看时，如在暗室里用聚光灯照明进行观看，眼睛就容易适应于非灰色平衡，因而显得比原来更灰。伊文斯发现，在这样的观看条件下，给某个人看两张具有不同色彩平衡的像片，他常常会将最佳的色彩平衡判断为介于两者之间。伊文斯相信，即使在最佳观看条件下，大多数人都更喜欢比灰色平衡略暖的彩色照片。

*所谓“趣味中心”，即主体——校者。

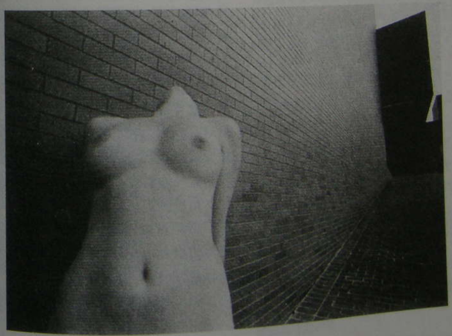
**这句话不适用于彩色幻灯片，特别是影展用的彩色幻灯片，因为影展幻灯片是不能剪裁的——校者。

***明度等级表，即灰色等级表——校者。

****所谓“平均灰色”，即反射率为18%的中灰色——校者。

上：因为各个建筑物都是一样的暗色，离摄影机也一样远，而且周围环境都是差不多一样的亮，所以将建筑的面积乘以建筑物中心与画面中心之间的距离，便很容易算出每个建筑物的相对视觉重量。计算完之后，人们会发现，计算的平衡中心与摄影师主观选择的中心差不多完全一样。

下：这张照片的平衡必须主观地决定，因为左边那个生来就有趣的人体视觉重量与右边那个建筑物结构的视觉重量难于进行比较，人体上有曲线与反差柔和的影调，而建筑物原来就没有多大趣味，但墙上的会聚线条、醒目的角度和与背景形成的高反差却把建筑物强调了出来。



15.6 色彩和谐

释义：在照片或绘画的构图中，通过色彩的选择和安排，使人得到一种悦目的感觉。

当两种色彩紧靠在一起观看时，对它们的综合吸引力的主观感觉，可能是介于极悦目与极不悦目之间的某一点上。人们常将色彩和谐与音乐和谐相比，当一钢琴家弹错一个键而发出不和谐声音时，再外行的听众也能听得出来。由于两种感觉机制的根本差别，这样的比较并不完全合适。耳朵能够留住同时出现的两种同样的音调，而两种色光的相应混合在眼睛看来却是单一的新色彩。

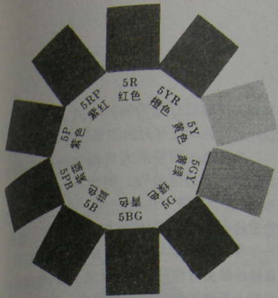
色彩和谐的某些方面在性质上主要是心理上的，因此，同样的色彩组合对不同的观看者，甚至同一观看者在不同的观看时间，会产生不同的反应。然而，色彩和谐在很大程度上是决定于颜色、纯度和明度的可以测定的关系上，因此，我们可以确立一些有用的原理，以便于色彩的选择。

根据相似原理，各种色彩之趋于和谐是为了达到它们之间具有的一种共同的特征。因此，具有同样红颜色的两种色彩就易于和谐，尤其是在其他两个特征中，即明度和纯度中，仅有一个特征是不同的时候。（这个原理也适用于黑白照片的灰色调，在这里，明度是唯一的可变特征）。而且，当两种不同的颜色在明度和纯度都相同时，易于达到最佳和谐。那就是说，两种淡色比一淡和一浓更和谐，两种中等纯度的颜色比一高纯度和一低纯度更和谐。

有关颜色和谐的各种原理大部分都以色环为基础，色环上的颜色是依各颜色在光谱中的顺序排列，每一颜色都占有同等的空间。1839年，切夫雷尔发现当色环上相邻的两个颜色，如红色与橙色、或相对的两个颜色，如黄色和蓝色，放在一起时显得最悦目。将色环上的三种色彩依等边三角形分布就能产生和谐色。孟塞尔发现，可以使颜色的明度和纯度发生变化，只要这些变化是恰当地分布在每一特征的中点（见15.5《平衡》），就能破坏相似原理。和谐原理的创建者并没有把这些原理看成是一成不变的法则，而是更像音乐的和弦一样，在试图得到更复杂的组合效果以前，应懂得的一种和弦。

一般的色彩和谐原理对下面所说的一些心理因素是不起作用的，因为它们对人们的感觉有更强的影响力。例如，色彩面积的大小、形状和分布会影响对色彩和谐的感觉；各种色彩组合，当被看成抽象的形状或看成可认物体的表现时，会对观看者产生不同的影响；一个人对色彩组合的反应会随着年龄而变化，特别是在发育期会随着教育而变化，如艺术教育。长时间观看会产生适应性效应，从而对有吸引力和无吸引力的色彩组合的感觉会变得混淆不清，广告和其他因素会使人们对某些色彩组合是否合乎潮流表示怀疑。

虽然摄影师对照片的色彩控制不像美术家们那样自由，但他们也有许多机会来控制色彩的组合，其中包括对物体、道具、背景、装裱板、衬纸和镜框的选择。

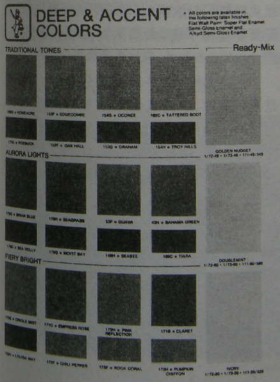


左：一般说，色环上相邻的颜色和彼此相对的颜色都可以达到和谐*。这个规律没有把明度、纯度和各种心理因素的响应考虑在内。我们曾要求400名被测试者从色环中选出与紫红色相和谐和不和谐的色彩。大多数都选择紫蓝色最和谐，黄绿色最不和谐，其比率比其他任何色彩高达2:1以上。

*这句话似有误，根据色彩原理，色环上彼此相对的色彩（如红和青）是对比最强烈的色彩，即最不和谐的色彩——校者。

（彩色效果见彩插21）

上：同样颜色的色彩，当其他两个特征（纯度和明度）只有一个不同时，可以认为最和谐。左边两个原始样片的纯度是一样的，但明度不同（孟塞尔样片5紫蓝7/6和5紫蓝4/6），右边两个原始样片的明度一样，但纯度不同（孟塞尔样片5红4/6和5红4/12）。



左：油漆生产商向客户提供按组排列的色彩样片，帮助他们选择装饰房屋用的适当色彩组合。右边三块是墙壁用的色彩，在每块墙壁色彩的左边是八块与该墙壁色彩相和谐的或对该墙壁色彩起美化作用的经过选择的颜色。

15.7 对 称

释义：在画面中线两边的各种视觉影像相同或特性一致。

将一个苹果从中心分开，便可得到非常相似的两半苹果，这就是左右对称的实例。在自然界中，这是经常出现的，人类也是一个大家熟悉的具有对称特征的最好例子，如脸部、双臂、双手、双腿，和不那么熟悉的左右对称的大脑。

有各种形式的对称，这些对称形式可用简单的图案，如字母和符号来表示。将一面镜子垂直置于字母 A 前和一侧，其映像不会改变，而字母 B 只有在镜子置于其上或下时，映像才会不变。在这两种情况下，映像是用来表达对称的形式。字母 S、H 和 X 可以旋转 180°(上下倒转)，其映像不变，这叫两重对称。像加号(+)这样的符号则具有四重对称，即在四种不同旋转中映像显得一样。字母 O 或圆，无论是旋转或反映都保持不变，因此称为全对称。

统计学家们用事物的钟形正规分布来表达对称。非正规分布是歪斜的，因此，歪斜度能衡量非对称度。

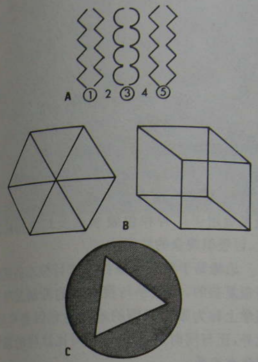
在图形设计中，视觉上觉得越对称的部分，越像图形而显得突出(见右页左上图 A)。标牌与图标往往采用对称形式，这样的对称设计能表达出强有力的图形和很好的平衡。

弗雷德·阿特尼夫曾用实例证明，对称对图像稳定的重要性。例如，一个等边三角形，从三个不同方位的任何一个方位看都是稳定的，关键在于如何掌握对称轴线。虽然，一个等边三角形从自然法则讲，对于所有三条轴线都是对称的，但从视觉上讲，眼睛每次只对一条轴线的对称作出反应。

对称对深度感也有影响。一般来说，一个图形越对称，越显得没有深度感(见右页左上图 B)。

在放大照片或放映幻灯时，如果将负片或幻灯片弄反了，就会发生问题。奇怪的是，这只是一个人为的照片问题，在自然界中，是很难分清左右的。然而，在剪辑自然景物照片或从屏幕后面放映时，必须小心，如果合成的画面要显得平衡，太阳的角度和投影就要一致。

在摄影中，全平衡或百分之百平衡往往是不可取的，因为这种平衡显得呆板、单调。为了创造趣味感和紧迫感，某种程度的不对称是必要的。在肖像摄影中，调整灯光就是为了打破脸部的对称造型，而且很少从正面拍摄。

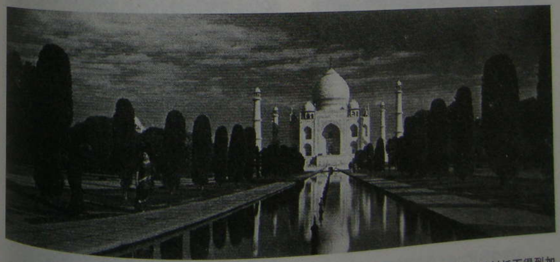


A:对称的设计单元 1、3 和 5 可以看成图形，而非对称单元 2 和 4 却可看成环境。

B:对称的排列，像平面图形一样，显得更稳定。

C:等边三角形是属于多重稳定，这可从三个不同方位中任何一个方位看得出来，关键在于对对称轴线的选择。

如这张双腿的照片所表现的那样，人体是左右对称的。



这座泰姬陵的对称建筑由平衡景色的衬托而得到加强。

15.8 视觉振动

释义：在明度接近的互补色的边界上或在某种重复性几何形式的高反差图案线条的边缘上出现的闪动幻觉。

光学振动现象并不新鲜，至少可以追溯到19世纪后期有记载的欧耐斯特·马赫的研究成果。在高反差的黑与白两色之间边缘上对强化的明带与暗带的研究中，他发现颜色没有变化。明马赫带和暗马赫带（见12.8）都是没有颜色的，这就意味着白光的所有色彩成份都受到同样的影响。

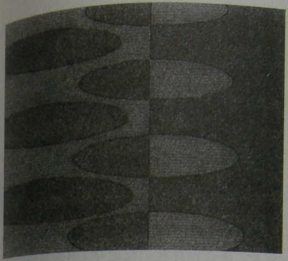
视觉振动有强有弱，视所选用的色彩组合而定。当明度相似的高纯度互补色，如红与青并列一起时，会出现最大程度的振动。在图片中加上许多边界线，能进一步提高振动的强度，因为在色块边缘上的光线混合和竞争是最剧烈的。例如维克多·凡萨莱列和马科斯·比尔的一些绘画就表现出强烈的振动感。约瑟夫·阿尔伯斯在描述他的绘画中的效果时写道“在颜色对比大而光线强度接近或相似的色彩之间会出现振动。”另一位作者也谈到，“在没有干扰的情况下，只要将色调与色调放在一起，如蓝色与蓝色在一起，黄色和黄色在一起，红色和红色在一起，”就会产生较弱的振动。包括凡·高在内的一些早期艺术家们意识到色彩的振动效应，并将这种效应运用于他们的绘画之中。凡·高在1888年给他的兄弟兹欧的一封信中写道“……通过两种互补色的结合、通过这两种色的合和争、通过它们彼此相似色调的神秘振动，可以表达一对情人之间的情感。”

在一些重复排列的黑白线条的图案上，也可以看到振动现象。与彩色影像相比，要在黑白影像中取得振动效果需要有更复杂的图案（见右页下图）。有振动感的绘画，曾被归类为“视幻艺术”，商业艺术家们曾将这种振动效果运用于广告和包装领域及幻觉招贴画上，以吸引观众的注意力。

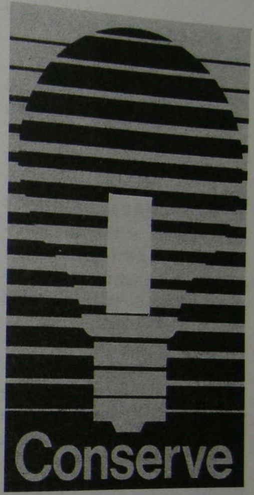
边缘易于在有利条件下进行振动的原因是很复杂的，但似乎与视网膜的抑制过程及医学上称为眼球震颤的这类生理因素有关。此外，还与同时对比和连续对比这样的感性现象有关系。

在照片中很少看到视觉振动，因为在拍摄的物体中很少遇到所需要的各种特征的组合，甚至认为必须忠实地表现影调和色彩。不过，这种视觉振动效果并不是摄影制作能力所无法达到的。制作高反差的波纹图案照片就可能产生振动的黑白影像。制作振动彩色影像的一种方法是，先在胶片上制作出高反差几何图案的黑白正负影像，然后通过补色滤片将这些影像依次套印到彩色相纸或彩色透明片上，便可制作出明度无多少差别的、由互补色构成的彩色影像。

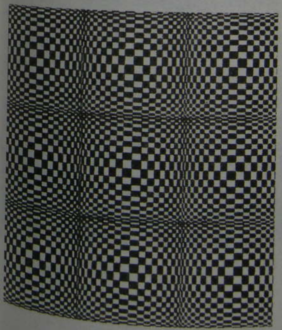
通过仔细挑选装裱板、衬纸的色彩和在像片周围画线用的水彩色，当选择合适时，也能获得振动效果。选择能产生振动效果的色彩组合的一个简便方法是，用不同色彩的色纸样片并列起来进行观察，这种色彩样片在大多数艺术用品商店都能买到。



左：当色彩互补、纯度高和明度大致一样时，会出现强烈的色彩振动。
（彩色效果见彩插22）



上：当使用颜色相似但明度不同的色彩时，会出现微弱的色彩振动。



在高反差线条图案的边缘上会出现视觉振动。

15.9 齐加尼克效应

释义：有些人对被中断的和未完成的工作比已完成的工作记忆得更牢。

1927 年，俄国心理学家布鲁玛·齐加尼克做了一系列的实验，该实验表明，未完成前被中断的工作比相似的已完成的工作更易于记住。她要求被测试者做一些简单的工作，如从记忆中回忆自己所喜爱的警句、解谜或做些心算题。有些被测试者给以足够的解题时间，另一些则不给。在几小时之后的提问中，她发现，没有给以足够时间去完成工作的被测试者回忆得较好。然而，这种对未完成工作的回忆优势是短暂的，大约不到 24 小时就消失了。

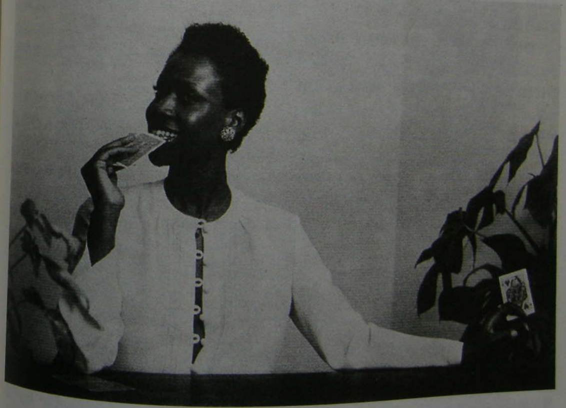
体验是一件平常的事，事实证明，在考试或类似事件之后，你会对不能解决的问题予以更多的关注。当你对读过或看过的某个内容存在疑问，无法理解其意思而决定“暂且搁置”之后，也会出现相似的情景。晚上，未解决的疑问会老缠着你，有时无法入眠。在疑问未解决或疑惑未消除之前，大脑会处于活跃状态。未解决的、复杂的个人问题和烦恼，更难于从脑海中遗忘。

齐加尼克效应是格式塔封闭原理的变种。近年的研究表明，个性起着重要的作用。高度焦急的人能较好地回忆起已完成的工作，而讲究成就的人则对未完成的工作有较好的记忆。未完成的工作会引起紧张。对于紧张，人们有着不同的反应和策略——有些人，紧张能为他提供动力，而另一些人，则会使他退缩。

一幅照片、一句模棱两可的话、一种幻觉、一种迷惑不解的事、一件新奇的东西及意想不到的情境所引起的一定程度的视觉紧张，都会产生艺术上的齐加尼克效应。照片成了观看时可能无法解开的视觉之迷，这个未解开之谜会保存在记忆之中，不断地回忆、思索，直到得出答案，这时就算大功告成。许多图片都有这种视觉谜的特性。最常见的也许是那些广告图片。他们常将图片和复制品搭配在一起，以形成一种在短时间内无法解答的谜，这是专门为看广告用的。在有些广告中可以看到画谜，这是一种用图画或符号来表达的谜语，你很难了解图片和广告中的含义。N·尼克森在论及感觉和记忆时指出，图片中富于情感的东西有时是不好理解的或难以语言形容的，但却能在以后的梦幻中出现（珀茨尔效应）。他写道：“被测试者看到了所有的出现在眼前的东西，但事后当立即要求他们说出看到的东西时，却忘记了其中的某些部分。已经记下来但回忆不起来的东西，会潜伏下来，在以后的梦幻中出现——这是一种与齐加尼克效应相类似的现象。”

齐加尼克效应与封闭之间的关系，可以在米开朗基罗的著名绘画《亚当的创世》中看到（见右页上图），在两只伸出手的手指之间的距离是没有完成的动作。由于两只手指没有接触，因此产生了视觉紧张。而当回忆这幅画时，将要接触的两只手指马上就会浮现在脑海之中。

上帝和亚当的两只手指之间的关键性空间，提供了一种“决定性距离”，从而形成一种非合拢状态，这是艺术上的齐加尼克效应。



出现在全国性香水广告上的画迷游戏。观看者对右边所显示的扑克牌画谜内容的猜测，使得这张照片更易于记忆。

15.10 感觉上不一致

释义：引起紧张的不和谐感觉信息。

人们一旦遇到与自己所期望的不相一致的信息时，就会产生不协调感。感觉上不一致与认知上不一致的不同之处在于，不一致的东西多是与外部刺激有关，而不是与不一致的思想有关。詹姆斯·吉布森在40多年前就曾说过，当一个人用手摸一根直棒，同时又通过一块棱镜观看那根被弯曲了的棒子时，他就会感觉到那根棒子确实是弯曲的。情况似乎是这样，当视觉和触觉所提供的信息发生矛盾时，视觉上的感觉就会自以为是，贬低触觉上的感觉，使自己处于主导地位。

仿皮革的表面就是一个大家都熟悉的例子。在光滑的纸张或塑料上印成像皮革一样的纹理，就使这种纸张或塑料成为好像是皮一样，即使一个人想通过触摸表面来证实他的视觉上的感觉，一般都会认为它像皮革。由欧文·洛克、杰克·维克多和查尔斯·哈利斯所做的实验也说明，当一个人得到有关物体的形状和大小方面的在视觉上与触觉上相互矛盾的信息时，往往是根据视觉而不是根据触觉的信息来做出判断。

“事实胜于雄辩”和“不要听其言而要察其行”这些格言对你解决口头上和视觉上的不一致都是很有帮助的。人体语言，特别是眼睛语言对克服口头上的互相矛盾的信息，一般说是靠得住的。

在一种感官的诸感觉线路之间以及各种感官的感觉线路之间的不一致是常有的。美术家和摄影师们通过画面的安排使作品中出现不一致，以引起视觉紧张。观看者为这种不一致所吸引，被介入其中，并在减轻紧张之中得到享受。紧张减轻是一种强有力的推动，人们都为得到紧张的减轻而不懈努力。当一幅图片不能如愿以偿时，就要增加些活力来纠正其不协调之处，而随着画面的协调，就会使紧张得到更大的减轻。先锋派艺术家和摄影师们在向观众大量推出意想不到的作品，扩大了与传统世界观的差异和不一致。这些意想不到的作品的出现使人感到震惊，而这种震惊又是有趣的和有吸引力的。如果这类作品所产生的不一致能够得到解决，便会获得愉快，否则就会导致失望。那些一看到新事物就失望的人常常会嘲笑艺术家们，正如杰克逊·波洛克的滴彩画一样，他被称为“滴彩匠杰克。”

创造感觉上不一致的关键是，对观看者表现出互相矛盾的视觉信息。每个人的视觉世界都有自己的看法。感觉系统对诸如阴影、反射、重要性、对称、空间和透视等事物都有它的一定标准。当阴影与内容不相称时就会出现不协调，像古奥奇欧·德·契立柯的绘画和阿瑟·特莱斯的照片那样。当镜面反射没有产生所预期的反像，照片中的物体失去重要性，应该对称的却不对称（特别是人的脸）以及像毛利茨·艾斯切的作品那样破坏了中心透视，也都会产生不协调。保罗·切特罗恩的摄影拼接作品《大都市1923》完全忽视了透视，只考虑在一张照片上从多观察点同时表现一个城市，初看时必定会产生严重的感觉上的不协调。

感觉上的不一致会吸引注意力并引起紧张，直至不一致消失。

15.11 认识上不一致

释义：不一致的思想使人在设法解决分歧时曲解或改变其中一种想法，从而使问题得到解决。

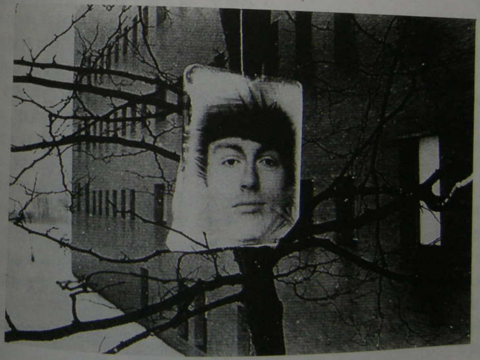
根据心理学家亨利·默雷的说法，人们会从减轻紧张之中获得很大的满足，所以不紧张时，就有意识地制造紧张，以便在减轻紧张之中得到享受。因此，紧张的减轻是一种强有力的推动力量。当一个人同时有两种互不相容的思想时，便会造成紧张。例如，如果你所崇拜的人做了一件违法的事，由于思想不一致便会引起紧张。你可以通过降低你对这个人的意见，或把违法的严重性降低到最小程度就能减轻紧张。当你自己做错事时，紧张甚至会更大，你可以通过一种心理防卫手段去曲解现实，从而减轻紧张。利昂·费斯汀格发现，一个人为减轻不一致而产生的变化，有时会与常识所想象的正好相反。例如，他付给一组人一大笔钱，要他们去做一种乏味的工作，而付给另一组人以少量的钱，要求做同样的事。与期望相反，拿较少钱的那些人把要做的事看成不怎么乏味。对他们来说，拿这么少的钱做如此枯燥的活似乎是相称的，所以他们把工作看成不那么乏味，甚至还有趣，以缩小差异。

当改变视觉上的感觉可以缩小认识上的不一致时，视觉上的感觉也是可以改变的。假如一个人赞美一幅他实际并不喜欢的照片，仅仅因为他缺乏勇气，不敢向作者说实话，所以制造了认识上的不一致。通过降低作为一个诚实者的自尊心或提高对照片的感觉，就可以缩小这种不一致。你不必从一个极端变到另一极端，但可以将不喜欢的程度适当加以降低。照片评论家、展览评委和摄影教师通常都对一幅照片的否定意见采取一种与至少一种肯定意见相平衡的方法。在可能挽回质量的情况下，这样做是很合适的，但当必须用假话去赞美时，评价者就不太可能客观地评价照片了。

大多数专业摄影师和美术家们都知道，有许多方法可以增强他们的作品在观众眼中的效果，而不用改变照片本身。在这些方法之中，有的能使观看者产生认识上的不一致，于是观看者把照片看成比原来判断有更高的质量，从而缩小了认识上的不一致。给照片配上一个昂贵的镜框，实际上会起着贬低照片的作用，而花费大量的钱为一幅没有价值的照片配上镜框，在观看者的心目中似乎是不相称的。所以，为了减轻紧张，观看者会加强对照片的尊重感。其他能产生类似效果的方法是，把照片制作得比通常大些，为展览开幕式举行一个香槟酒招待会、在照片旁边标上一个高额售价，或在展览厅附近安排一个着制服的警卫。

如果告诉某人某幅照片是由一位不知名的业余爱好者拍摄，而不是出自一位名家之手，他对这幅照片的感觉就会大不一样。如果观看者对某位摄影师非常崇拜，那么观看者在他的照片中看到的缺点所产生的认识上的不一致，就会通过降低其缺点的严重性而得以减轻。高超的推销者能极有说服力地赞美一张照片或一位摄影师，使顾客对可能有的任何否定想法产生认识上的不一致，从而淡化其否定的想法。

左：摄影师对他所拍照片的感情会受多种因素的影响，包括认识上的不一致。受人尊敬的权威或一些同事所表达的与拍摄者不同的意见都会产生认识上的不一致，摄影师通过调整自己的意见可以减轻这种不一致。另一种减轻认识上不一致的方法是，不理会别人所说的相反意见。



拍摄一张大幅肖像照，然后将它冻结在一冰块中，并在一个寒冬日子展出在一种不寻常的环境中，这样不辞辛劳地工作会使观看者产生认识上的不一致，从而加深了人们对照片本身的感觉。

15.12 最佳比例*

释义：一个平面或线段的两部分之比，约为 3 比 5。

最佳比例可以在视觉艺术的构图或听觉艺术的谱曲中作为几何或数学技术来运用。右页的图例是将一段距离分为两个不相等部分，具体的分法是令较长部分与全长之比在几何上等于较短部分与较长部分之比。这是几何等比级数，可用数学公式来表示 $\frac{a}{a+b}=\frac{b}{a}$。当全长等于 1 时，较长部分是 0.618，较小部分则是 0.382。用分数表示约为 $\frac{5}{5+3}=\frac{3}{5}$。

最佳比例的鼻祖可追溯到古希腊和古埃及人。毕达哥拉斯相信，用简单的数字来表达各种物体的各个部分之间的所有关系，就可以说明宇宙间存在的秩序。这种关系可以在许多西方视觉艺术和音乐艺术中找到。费希纳在 19 世纪所做的一些实验证实了这一说法。在一项研究中，他要求观看者指出他们所选的各种不同比例的矩形，他发现这些人所喜欢的都是接近最佳比例（约 3∶5）的矩形。然而，当他测量博物馆中几百幅绘画的比例时，他发现画家们喜欢的矩形平均小于最佳比例。横幅画面的比例是 3∶4，竖幅画面是 4∶5。阿恩海姆解释这种现象说是由于观看者会受到矩形中的艺术构图的影响。

在宏伟的法老金字塔的边线上可以找到近似的最佳比例，金字塔的高度与塔基的平均比例大约是 5∶8。希腊人把他们的建筑和艺术建立在他们称之为最佳比的相同比例的基础之上，巴特农神殿的正面就是一个例证。尽管他们不了解最佳比的数学根据（那是 13 世纪费邦纳西发现的），但他们知道，这样的比例很悦目——它给人以生动的平衡感。美丽的希腊花瓶都是按最佳比例设计的，就像希腊的人体雕塑家们的设计一样，把肚脐定在恰好能产生所需比例的位置上。

费邦纳西的数字系列 1、2、3、5、8、13、21、34、55 等等，表示了自然界中固有的许多形状的数字等值，像海螺和银河系的曲线就是如此。因为每个数字都是前面两个数字之和，所以很容易推算出数字系列。它们与最佳比有着直接而精确的关系，而且只要将系列中的任何一个数字除以下一个较大的数字，就很容易发现这种关系，如 3—5，或 5—8。

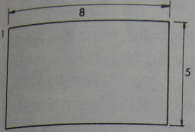
在摄影中类似的比例也很明显。4×5 英寸的负片，8×10 英寸的像片和 16×20 英寸的装裱板，都具有同样的 4∶5 比例。电视屏极接近于横幅的 3∶4 比例，而摄影幻灯片（24×35 毫米）则接近于 3∶5 的最佳比。

从某种程度上说，最佳比例似乎是强烈地影响着摄影画面。有些书本杂志的版面设计，也是渊源于最佳比例。甚至将书页对折仍保持着最佳比例。

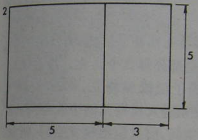
*原文是 Golden Section，通常直译为“黄金分割”，这里是意译——校者。

17 世纪，雅可布·伯努立研究过最佳比与自然界中常见的对数式螺纹之间的关系，这种关系为我们理解最佳比例的艺术魅力提供了一个衡量的尺度。如果用 5∶8 的最佳比例画一矩形（图 1），然后在它的一端剪下一个正方形，留下的是另一个较小的 3∶5 最佳比例的矩形（图 2），重复划分这样逐渐减小的形式（图 3），当这些正方形的中心点圆滑地连接起来后，便出现一种正方形的螺旋式运动（图 4）。这种正方形的布局和组合给人以一种生动的旋律感。

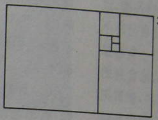
1



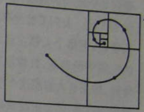
2

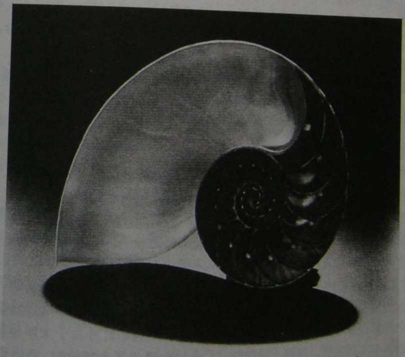


3



4





鹦鹉螺壳具有一种对数式螺纹，使它能够在形状无任何变化的情况下不断成长。

15.13 个人空间

释义：每个人在自己周围的私人领域内，感到自由自在，而当该领域受到骚扰时则感到不舒适。

动物为了吃东西、藏身和繁殖，都会确立自己的领域，这是非常明确的。假如这些领域受到其他动物的威胁，受威胁者就会迎战，以保卫自己。人们虽然没有真正确立自己的个人领域，但每个人都在自己周围的一个想象的空间中活动着，好像该空间就是他自身的外延。如果有人冒犯这个个人的空间，被冒犯者也许后退，闭上眼睛或甚至抗争。一个共同的体验是，当你被迫进入一个拥挤的电梯或汽车时，可能会感到不舒适。

个人空间是有弹性的，它的变化取决于各人的个性、文化及当时的感觉等因素。例如，恋爱中的两个人在极近的距离内感觉很舒适，地中海人的个人空间比英国人和美国人小，有些人需要的视觉空间比听觉空间大。例如，不妨体验一下，你向另一人迎面走去，看看在多近距离内由于视觉空间受到冒犯而使你俩之一开始感觉不舒服。现在再用同样方法，闭上眼睛，进行交谈。大多数人都能体验到差别是很大的。

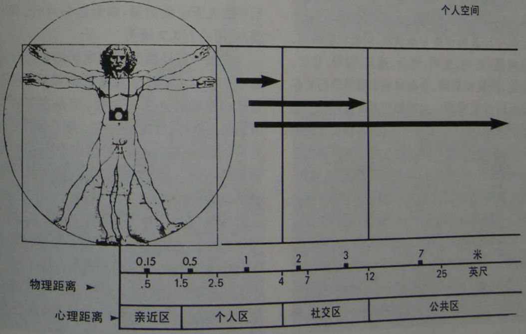
人类学家爱德华·T·豪尔一直在研究人对其周围空间的反应和人与空间是怎样发生关系的，他把他对这种相互联系的观察项目的研究和人利用个人空间的理论称为亲近学。他在一个观察报告中提出了大多数人都在其中活动的四个不同的区。这四个区如右页下图所示，摄影师应对此加以注意，以免无意中闯入被摄者的个人空间。

摄影师利用长焦距镜头可以避免这种闯入，这种镜头能使摄影师与被摄者保持相当距离，仍能拍到大小合适的影像。当摄影师为拍摄团体照而摆布人物并想拍出有真实感的照片时必须机警，并对无声的迹象要敏感。假如被摄者表现出紧张，摄影师最好退后。俗话说："切勿触摸模特儿"，这是指个人空间而言的。不过，这是一句太一般的话。触碰模特儿与否，是你和模特儿都要了解的。身体的某些部分并不如其他部分那么个人化。要记住的重要一点是，为了触摸模特儿，你必须走近些，就是说你必须进入模特儿的个人空间。这不仅包括触觉空间，而且包括视觉空间、听觉空间和嗅觉空间。"切勿触摸模特儿"的真正意思是"切勿冒犯模特儿的个人空间"，在未进入模特儿的个人空间之前，你必须与模特儿建立起极密切的关系。

在电影和电视中，演员和摄影师都很了解，在远距离拍摄需要用夸张的姿势，而拍摄特写则靠面部表情的微小变化来表达情绪，如高扬眉毛或颤动嘴唇。姿势夸张的程度是根据观众对自己屏幕上演员之间的距离或个人空间的感觉来决定。

拍摄照片时也应给以类似的考虑，例如，在人物照片中，观看者对个人空间会有各种不同的感受，那是随着影像的大小、剪裁、眼睛是否在看镜头等等而变化的。供杂志用的照片所需的处理方法不同于供画廊展出的照片。同样，当幻灯片用于大屏幕放映和用于较小的电视荧屏上播放时，要得到同样题材的大致一样的感受，可能需要两张不同的幻灯片。

英国人汤尼·杰克林的个人空间遭到了高兴的美籍墨西哥人李·特莱维诺的侵犯，他们正沉浸在击球入洞后赢得 1971 年英国高尔夫球公开锦标赛的胜利兴奋之中。



个人空间是一个有伸缩性的空间，我们周围都有这样一个空间来保护我们的个人私事。它是一个与物理空间不同的心理空间。人们活动的四个感觉区是亲近区、个人区、社交区和公共区。

15.14 情　绪

释义：头脑中温和而短暂的情感状态，可用各种不同手段来诱发或改变，包括视觉、听觉和其他外部刺激。

最强烈的情感反应一般是在现实生活中才有，但观看一部电影、一个电视节目或一幅照片所引起的情绪或情感，却可以通过语言文字表达出来，如挂念、娱乐、警告、激动、厌恶、有趣、愉快、不自在、感动、轻松、乏味、畏惧、悲哀、浪漫等等。记忆时间最长和具有最强烈影响力的视觉体验，通常都与情感有关。

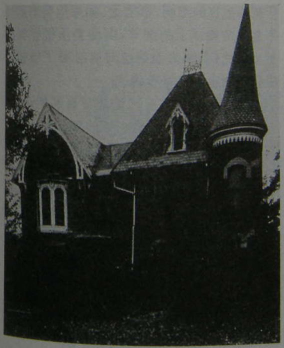
为电影观众创造一种持久的情绪是一个很复杂的问题，可能涉及到许多人的努力，这些人都是各自专业领域的专家。这些努力必须由导演来统一指挥。在一部重要影片制作过程中涉及的这类专业领域，可能包括编剧、选角色、音响、照明、置景、道具、摄影、化妆、特技、服装和剪辑。音响对电影情绪所起的作用不能过分强调。电影制作者常常拥有一些音乐资料，在这些资料中，音乐是按情绪效果来分类。演员声音的表达对情绪的作用也许比所说的话的真正涵义更为重要。甚至在电视上观看网球或拳击之类的公开赛时，解说员的声音所表现出来的狂热或冷淡都会强烈影响观众的情绪。与一群人观看电影的心理作用比一个人单独观看更易于使情绪得到加强。然而，在一些电视节目中过分的和不恰当的利用配音笑声，却会削弱许多观众的这种心理作用对情绪的影响。

在决定画面气氛的视觉因素中，主体的选择显然是重要的。在确定一部电影的角色时，必须选择那些在仪表上能适合各自不同任务的演员，而且场景必须适合于所要求的情绪。奥逊·威尔斯曾在优秀影片《公民凯恩》中表达了摄影机角度和透视对感人的情绪的重要性。画面剪裁对情绪表达所起的作用是通过好莱坞式特写的成功运用而实现的，它被广泛应用于浪漫和悲哀的情景中，而且常常加上一个柔焦镜。光学技术的巨大发展为创造情绪效果提供了更多的手段，包括变焦镜头、超广角和远摄镜头、宽银幕摄影和可以在现场光下拍摄的特大口径镜头——甚至在烛光下也能拍摄，如彩色影片《巴利·林登》中用的 f/0.7 镜头。

用光一直是摄影师和电影师创造情绪的基本工具。神秘感常常用低调照明或用低于摄影机位置的主光来加强，如是在雾夜中拍摄则用漫射光。在室外拍摄，为了等待合适的光线，常常会耽误很长时间，所以，有时用人造光来补助室外光，甚至在室内用摄影室灯光来模拟室外光。对于彩色胶片，摄影师可以通过滤镜随意控制光线的色彩平衡，创造出各种情绪效果。近几年，倾向于用自然光或创造自然光的幻觉来加强光线在创造情绪效果中的重要作用，甚至为了获得真实的情绪效果，即使降低影调表现质量也在所不惜。

观看者对那些正在自寻乐趣的人物照片往往会有一种愉快的反应，正如这些在游乐场的汽车轮胎中的儿童那样。

这张面戴白种人面罩，紧抓住他母亲的手的黑人小孩照片，使观众产生比较复杂而多变的情绪。



没有生命物体的照片也能引起情绪反应，特别是附有启发性的标题，如这张照片的标题："狠毒的屋子"。

在这张母子俩的照片中，暖调色彩平衡有助于慈爱情绪的表达。

15.15 抽 象

释义；强调物体的某些特征而忽视其他特征的影像。例如，剪影只强调物体的形状而不强调它的形象、纹理和色彩。

从某种意义上说，几乎所有图片都是抽象的，因为它们很少把所摄物体或所绘物体表现得一模一样。例如，一棵树的照片或绘画所表现的是一幅变了样的平面形象。如果这棵树是用黑白照片来表现，会比用彩色表现更抽象。黑白照片只记录树的明度差别，而彩色照片却是表现色彩的所有三个特征，即颜色、明度和纯度。摄影师和美术家都有充分的自由对所要表现的景物进行选择或抽象。色彩、形状、形象、大小和纹理都是重要的特征，但要了解和欣赏照片表现的内容，并不需要所有这些特征。摄影师常常把从物体中决定抽象哪些特征看作是个人的艺术表现问题，但他也必须考虑图像的使用问题和观看者的爱好问题。

认识熟悉的物体不象认识陌生物体需要那么多的信息，因为：记忆能起重要的作用。当我们要认识照片中的物体时，形状也许是最重要的特征，而像色彩和纹理这样的特征不过是增加点趣味和感受而已。一张没有形状的照片是难以想象的。

所有影像都是抽象的，但抽象的程度各不相同，这意味着抽象是有尺度的。在这个尺度的一端是有形物体的真实表现，如彩色样品目录照片，而在另一端，影像与真实物体几乎没有什么表现关系，这可从皮埃特·蒙特利安的一些树的绘画中看得出来（见右页）。第一幅树与我们日常看到的树的样子很相似，并不难于认识，它是树的真实表现，简直像一幅照片。第二幅树就不那么真实，它主要是表现树形的精髓部分，给人以弯曲、节奏、空间和运动的感觉。在第三幅图中，影像已很难看出是一棵树，事前不知道的人是无法认出它的。不过，要从绘画中获得感受并不需要认识它。*。格雷海姆·考利尔要我们注意蒙特利安在他的树的抽象画中所关心的是“环境”而不是“图像”“……当美术家不再把树的自然外貌的细节看作是至高无上的，他便能随心所欲地在感觉上和分析上将注意力集中于树所生长的空间。事实上，如果他要消除掉不重要的物质上的细节，以便突出整棵树的节奏和比例，那么他就绝对有必要了解树的生存所创造的空间形状。”

虽然摄影通常看成是非常真实的，但它也可以像其他图像手段一样抽象。有许多摄影技术和摄影材料可供那些想拍摄抽象照片的熟练摄影师利用。罗伯特·罗斯使用一种“影调线条”技术拍摄了他那幅蒙特利安式抽象照片。

* 这是西方美术界的一种“为艺术而艺术”的观点，意思是说，只要作品有一定的艺术性，即使完全看不懂，也能从中得到美的享受。许多形形色色的、看了莫明其妙的纯抽象作品，都是在这种观点指导下创作出来的。我们是社会主义国家，我希望，不要提倡这个，那是脱离群众的——校者。

皮埃特·蒙德利安的三幅表现树的作品，借以表明图像的逐渐抽象化。左上图：《1 号树》1909——1910 年（素描）；左中图：《灰色树》1911 年（油画）；下图：《开花的苹果树》1912 年（油画）。

影调线条的抽象照片。

15.16 等效图像*

释义：在视觉上具有比喻作用的照片，从中产生出特殊的感受或意义。

阿尔弗雷德·斯蒂格利茨在20世纪20年代初期最先用"等效图像"这个词来描述他所拍的云彩照片如何产生出一种视觉刺激，使他想起从某种音乐中所获得的相似感受。虽然"等效"这个词和这个概念并不新，但用在摄影上却是首次。"等效"一词的一般定义，是指在诸如实质、程度、价值、运动或意义的一种或多种特征中相似或相等的事物。

数学家用这个词来说明那些能成为一比一关系的事物，而化学家则把完全相同的相应部分称作"等效"。在心理学上，当不同的刺激产生相似的感觉或反应时，即存在等效。19世纪后期的象征派艺术家和作家通过符号来间接表达他们的思想和感情，也可以看作是等效。

斯蒂格利茨承认，他曾受到18世纪学者和科学家伊曼纽·斯威登伯格的强烈影响。斯威登伯格相信，在能量、物质和运动之间存在着联系，他把这种联系称为通联。事实证明，音乐对斯蒂格利茨的摄影有着强烈的影响，就像对爱德华·韦斯顿及其他一些非常老练的摄影师有着强烈的影响一样。斯蒂格利茨是一位钢琴家，曾受瓦格纳的音乐的强烈影响。他曾把瓦格纳的音乐在他头脑中所唤起的情感通过他的一些等效图片传达给读者，听过瓦格纳的音乐又看到他的照片的人就会产生同样的情感。韦斯顿从巴赫和布朗库西那里得到许多启发，你也可以在韦斯顿文章中得到同样的启发："布朗库西的鸟，还有公主——这两者我记得是最令人惊奇的。这位公主就像我拍摄的一个青椒那样奇特**。"另一个启发是："当她盘腿而坐时，我看到了大腿和小腿的重叠曲线——胫骨、膝盖和大腿的线条形成的形状简直像大海的贝壳一样——小腿弯曲地放在大腿上，恰似贝壳的洞口。"这样，韦斯顿的青椒照片和贝壳照片就成了视觉上的隐喻或等效图像。

迈纳·怀特写过许多讨论等效图像的文章。他指出，等效图像是摄影师有意识地、可靠地处理人类得到的启发的一种手段。有许多不同层次的等效图像，摄影师可以选择适合他的情况所需要的层次。他可以选择一般图形的层次，并在这个基础上拍摄出形状、形象、色彩、纹理、方向、运动等的等效图像，或者选择一个较高的层次拍摄些抽象的、象征性的或高度个性化的图像。所用的物体是次要的。斯蒂格利茨觉得，他所有的照片都可以作为等效照片。韦斯顿争辩说，题材并不重要，如何观察题材、处理题材才是最重要的——"拍摄一块石头，要使它像石头，但除了石头之外，还要有更多的东西。"怀特指出，等效图像是一种功能或一种体验，而不是什么物体。巴洛克的说法略有不同，他发现所用的符号并不是符号化的符号，它是所要表达或象征的一种感受。无论你选择什么东西来表达，当你表达成功的时候，它就是一幅等效图像。来自我们任何感官的感觉信息和由记忆得来的体验，当它唤起同样的情感时，都是等效的。

*"等效"原文是 eguivalent，"等效图像"相当于我国绘画中的"寓意作品"，可意译为"寓意图像"——校者。

**韦士顿拍摄过一幅半抽象的青椒特写，细看很像一个坐着的裸体女人——校者。

摄影中所用的等效图像是指能激起我们心中特殊情感和意义的照片。下面这幅照片是M·怀特的作品，标题是：《礼仪之枝，1958年》。

15.17 拟人化

释义：在非人类或非生物之中，或在此类物体的照片之中，得到的人性感觉。

给无生物赋予人的特征的实践可追溯到久远的历史。人们发现，在古代绘画中，有人在太阳上画上人的脸部特征。毫无疑问，古人及今人都能想象到月圆时像一个人脸。希腊神话和各种宗教都给他们的各种神加上人的特征。例如，8 世纪玛雅人刻在石头上的太阳神就是人的脸型，它有一对大大的眼睛和巨大的耳朵。但是，拟人化并不局限于在各种神之中具有人的特征，例如，有一个 6 世纪的教堂，它的拼花地板就是用十二种粗糙的人体代表一年的十二个月。

对艺术家来说，只要在素描或绘画中加上人的脸部特征、加上双臂和双腿，就可以相当容易地对物体进行拟人化。尽管这种技术在电视的商业动画广告中用得过多，如各种各样的商品，包括早餐盒和汽车轮胎都会说话、唱歌和跳舞，但在非商业目的方面，利用的效果却很好。任何一个看过迪斯尼影片《幻想曲》中的"魔术师徒弟"的人，对那些会走路的线条和提水桶的像人一样的扫帚，要从记忆中将这些视觉影像抹去是不可能的。同样，詹姆斯·瑟伯利戴在《纽约佬》杂志中最令人难忘的连环画之一，是描绘一个胆战心惊的正在回家的人，走到一座房子前面，看见那房子被画成很像他的唠唠叨叨的妻子。

摄影师虽然没有艺术家那样没有限制的自由，但他们也可用各种各样的技术来取得拟人的效果。在摄影机中进行多次曝光和在暗房中进行叠放，都能将人的影像和物体的影像真实地合成一个影像。杰利·尤尔斯曼在他 1959 年制作的照片《费解的图形》中成功地运用了叠放这个方法，在这张照片中，半个胡桃壳被看成一个幽灵般的人头。电影摄影师用逐格拍摄法，在每拍一次后将物体移动一点距离，就可以利用无生物来取得逼真的动画效果。然而，如果给某人做一个合适的假物体模型，像衣服一样套在身上，便可以不必使用那费时的逐格拍摄的方法。在早期的电视中，成为著名商业广告的两个翩翩起舞的香烟盒就是这样拍摄的。

对于有表现能力的摄影师来说，最令人满意的拟人形式是将物体安排在表现出人的性格环境之中。这不仅能使摄影师因有所发现而产生令人振奋的情感，而且经过精心拍摄的照片，也能使观众产生同样的情感。善于观察的摄影师们曾用人造的和天然的物体创造出各种各样的拟人效果，从小如微生物到大如高山，无所不有。例如，爱德华·韦斯顿和迈纳·怀特都在一些形似人体某个部位的岩石结构照片中非常成功地得到了作品所激发的美的享受。

与拟人化相反的是拟物化，在拟物化中，一个人物或一张人物照片被看成具有无生物的特征。因此，人的肘可以看成是铰链，而且正如许多小孩所观察到的，当两手的手指交接在一起时，就说"这儿是教堂，是教堂的尖顶，打开门，就能看到所有的人。"

左：各种早期文化都将太阳的形象加以人性化。这张拟人化的太阳照片是最近在墨西哥拍摄的。

上：从一块木头的像人脸一样的图案发现的一幅拟人图像的例子。

左：在这张俄罗斯击剑手照片的右上角出现的一个意外的拟人影像，这位选手在 1976 年的蒙特利尔奥运会上因为使用电子装置伪造命中得分而被取消了参赛资格，照片右上角的那个明亮部分可以看成一个表示不赞同的怪脸侧影。

15.18 投射技术

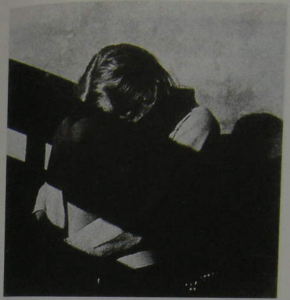
释义：让一个人看一组意义不明确或在心理上摇摆不定的标准化的东西，以便引起反应，借以显示出对世界和无意识行动所持的看法有何特点。

正如弗洛伊德原来所下的定义一样，投射是用来抵御某些不安事态的一种防卫手段。因此，如果一个人由于无缘无故地不喜欢某人而感到不安时，投射就能使他把"我恨他"变成"他恨我"，并使他在保卫自己抵御敌人的幌子下表现自己的冲动。亨利·默雷曾做过一项实验，揭示了投射能怎样改变一个人对图片的看法。一天晚上，他安排了一组11岁的女孩在一户农家玩一种叫"谋杀"的游戏，目的是在女孩们中间引起一种适度的恐惧感。游戏之后，立即要求女孩们在一个九分点标尺上排列一组图片，标尺的一端是"好、和蔼、可爱和温柔"，而另一端则是"坏、冷酷、恶毒和邪恶"，女孩们所排列的图片比引起恐惧游戏前所排列的同样一组图片明显地更远离坏的方向。他们对图片的看法因他们自己的感情转移到图片中的人和事上而改变。对投射的普遍看法显示，一个人通过环境各方面的投射能找到自己许多感情和思想的表达，环境的这些方面包括人、动物、图片、电影、电视、音乐和各种物体。

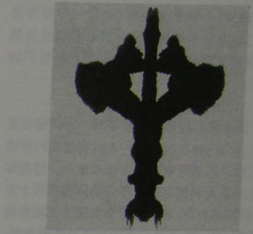
最古老的一种投射技术是单词联想或自由联想测试。呈现一个单词，被测试者快速地对进入脑子的第一个字作出反应。所用单词的类型和反应需要的时间是辨别某种个性特征的线索。投射测试的意义越不明确，被测试者就越有赖于自己的记忆、感情和思想，使刺激富有意义。罗斯切克测试由一组为激起情绪反应而设计的意义不明确的墨点组成。这个测试是由瑞士心理学家赫曼·罗斯切克在一些对形态感觉的实验研究中发现了某些形态在他的病人中产生很不一样的反应之后发明的。罗斯切克的诊断方法公布于1921年。

主题知觉测试(TAT)是由亨利·默雷及其同事在1939年设计出来的，这个实验要求被测试者用讲故事的方法解释一张意义不明确的图片。被测试者试图重新建立致使图片中出现的情形的事件，并预测其结果。这种反应可以揭示出被测试者的体验、记忆、不安、情感、需要和渴望的明确信息。每个被测试者实际上都将自己投射进了图片，并参与了所代表的某个角色。对于意义明确的电影、电视和照片的观众来说，也会在日常生活中发生某种相似的投射反应过程。

一张照片的目的需要观看者参与时，了解投射的概念对摄影师来说很重要。这样一张照片的设计也需要对其相应的观看者有所了解。面向观看者时，市场人员要收集人口统计和心理图两种数据。人口统计数据与年龄、性别、婚姻状况、收入及地理位置有关，而心理图信息则包括信赖和需求。这种研究效果可以通过将为特殊群体包括男人、妇女、少年、少数民族等所设计的杂志进行比较后看到。摄影师应该谨慎地选择模特儿、服装、身体语言以及道具的潜在象征意义，而且还要提供适当量的模棱两可性。



左：主题知觉测试，要求被测试者叙述出一张意义不明确的照片的有关情节。



上：洛可可型墨点表现出一个模棱两可的图形，要求被测试者讲出他所看成的是什么图形。

这是一张大学新生拍摄的照片，她想拍出一张能表达她的关心、分享、爱和温暖情感的照片。为了完成这张照片，她拍了300张底片，其中的这一张与她的情感正好吻合——她采用精巧的重复圆形设计，将女性象征化，增强了她的情感。她还在照片中安排了一位第三者，使照片带有神密感和不可捉摸性。从某种意义上说，照片是摄影师在拍摄时的情感投射，如果成功的话，它还会为他人提供机会，使他们也将自己的感情投射到照片之中。

15.19 超现实主义

释义：一种艺术流派，也是一种摄影流派，它以弗洛伊德的灵感体验和偶然性为基础，特别强调与梦境有关的意像及无意识的东西。

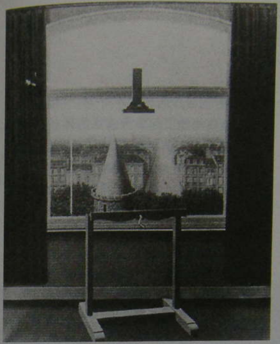
美术家和摄影师们多年来一直将超现实主义作为一种在视觉上与人的有意识的知觉和无意识的感觉有关的方法来运用。超现实主义画家契利柯写道："每一物体都有两个方面：共同的方面，即我们每个人通常都能看到的方面，另一方面是幻觉的和超自然的方面，只有极少数人以超人的视力进行观察和超现实地进行沉思时，才能看到。艺术作品必须与某些在视觉形式中看不到的东西联系起来。"

法国人安德烈・布雷东在青年时期就研究过精神病学，并深受弗洛伊德的影响，他被看成是超现实主义的创始人，那是1924年的事。他非常强调无意识的心情和梦幻，并相信，我们的梦幻世界与现实世界之间的差别可以"在一种绝对现实——超现实之中解决。"与布雷东同时代的艺术家有布拉克、夏加尔、契里柯、达里、恩斯特、马格里特以及毕加索。

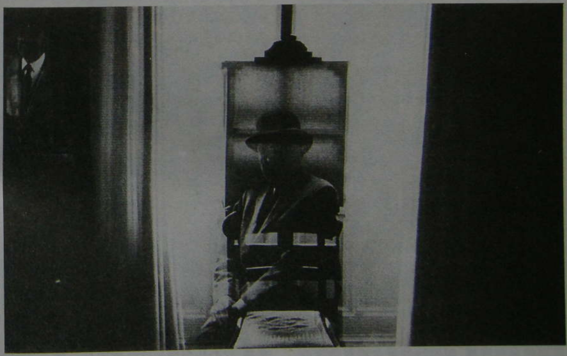
所用的技巧包括从心理上分析思想的产生到视觉艺术家的各种技术与技能，范围极为广泛。布雷东用的是弗洛伊德的自由联想法和自发写作法，所有单词和短语都是在没有任何约束的情况下，从不知不觉之中挖掘出来的。他所用的另一种方法是以偶然或机遇为基础，物体的安置和并列、事件和色彩的相互接近，都与任何理性关系无关。透视法则及逻辑一律排斥在外，小物体可以显得很大、远物体显得很近、近物体显得很远、图形可以变成环境、环境可以变成图形、阴影可以变形、表面可以随意变化、象征性可以渗透其中等。视觉效果是非现实的——它是超现实的、是一个梦，就像右页上图马格利特的绘画所表现的那样。第一部运用超现实主义的电影是德国影片《卡拉加里博士的密室》。

20世纪初，达达派艺术家就发现，摄影剪辑技术为他们的富于挑衅性的超现实主义作品提供了一个极好的手段。摄影剪辑片的合成图像使艺术家可以将剪辑的素材进行不和谐的拼贴和随心所欲的安排，它起到了艺术上的自发写作的等效作用。一些最早的摄影剪辑片是乔治・格劳兹和约翰・哈特菲尔德等柏林达达派艺术家所制作的具有强烈政治内容的作品。超现实主义艺术对当代摄影师如罗伯特・海奈肯、杰利・尤尔斯曼和杜安・麦克尔斯产生过很大影响。罗伯特・海奈肯是将电视影像和照片影像相混合，制作成摄影剪辑片。他先用一张大面积的透明片。把整个电视屏幕的影像拍摄下来，再从这张静止的照片影像中随意选择出一些电视影像合成为剪辑片。

在描述尤尔斯曼的多影合成照片时，彼德・邦奈尔使用了这样一些术语：虚假的、神秘的、法术般的、不合理的、魔术般的、戏剧性的、直观的、偶像般的、不协调的、幻想的等等——所有这些词汇都是用来描写那做梦的人。麦克尔斯超现实主义摄影的基本技术是通过一系列的照片把各种梦境联系起来——他的多影合成照片并不是叠放的，而是拼接的。为了表达出他的梦幻世界，他运用模糊的影像、透明的影像、浮动的影像、镜面反射和多重反射，以及他所谓光的神圣威力。他受到马格利特的强烈影响，甚至在他死前几年还制作了他自己的一幅超现实主义照片。他说："马格利特是第一个在图像上向我所想象的有关现实概念提出挑战的人，他是在图像上而不是在智慧上把我惊醒，并使我对各种事物提出疑问。"



尤克立德的步伐，1955年，伦尼・马格利特绘。



下：伦尼・马格利特的超现实主义肖像，杜安・麦克尔斯摄。

15.20 视觉上的联感

释义：视觉系统和其他感觉系统，如听觉、触觉、味觉、嗅觉之间的相互作用。

联感一词是指一种感觉系统所产生的感觉是另一感觉系统刺激的结果。连环画家们常常将头部受到打击的人表现成眼冒星光，因为这样的肉体刺激能产生一种视觉上的感觉。对有些人来说，音乐音调对听觉系统的刺激会引起鲜明的色彩感觉。不过，这种"色彩听觉"并不意味着音乐是更有欣赏价值，或因此说更易于理解，当然，不排除这种可能性。当一个合适的音乐背景用来衬托移动的有色形状时，就像诺曼·麦克拉伦的动画片那样，音乐的体验就会得到加强。人们对运动、节奏、色彩和形状等共同体验的特性会通过听觉道和视觉道而相互增强。在电影、电视或视听作品中，使音乐与图像巧妙地融合起来能产生一种视听格式塔，在这样的融合中，听觉道与视觉道的联合体验效果，会比二者分别体验时更为强烈。视觉会影响听觉，听觉也会影响视觉，因此像响亮的色彩和明亮的声音这类术语就使用起来了，虽然在用词上并未多加考虑，但每个人都了解它们是什么意思。有些艺术家实际上一直在设法从视觉上来表现音乐。一个极好的例证是皮埃特·蒙特利安的绘画《百老汇的爵士乐》。

照片要想能刺激其他感觉，就必须通过唯一的适当的视觉刺激来完成。看照片时，眼睛是所有其他感觉的窗口。广告用的照片必须能使你看后感到口渴或解渴、感觉到表面的纹理或平滑、体验到咬了一口多汁橙子的滋润感和鲜味感、闻到特种香水或剃须沫的芳香、感觉到阳光下沙滩的温暖或冰镇饮料的清凉、听到沙沙的树叶声等等。一幅成功的照片或绘画都能引起多种感觉的体验。要产生这样的视觉上的联感，就必须认真选择题材、色彩、布局、光线以及透视。

说来似乎有点奇怪，我们很难拍摄出一张纯视觉体验的照片——即不刺激其他感觉的照片。威斯利·康丁斯基一直在努力安排一些只有纯精神上的意义，而没有任何感觉上意义的形式和色彩。他的《构图Ⅶ素描Ⅰ》就是这样一幅画。有趣的是，他给这幅画起了一个音乐式的标题。

最近研究人员将联感与一般的思维和语言联系了起来。用两种截然不同的形容词来衡量词的意义及联系的语义差测试法已不适用于对联感的研究，因为，联感包含着一种"多义"词的意思，这些多义词像它们相应的艺术词语一样，能刺激任何一种或全部的感觉。在这方面，高意像词是很有用的，阿兰·派伊维奥和其他一些人曾按照意像、具像和意义对这类高意像词进行了研究和分类。这些词儿，根据它们所刺激的感觉，可以分类为：

感觉	词儿
触觉	纹理、温暖、湿润
味觉	甜、辣、苦
嗅觉	芳香、花香、刺鼻
听觉	刺耳、柔和、嘈杂
视觉	绿色、明亮、圆形
动觉	运动、沉重、紧张

当然，许多词儿，像纹理、柔和、坚硬、节奏等，它们能刺激的感觉都不只一种。

在拍摄照片时，使画面上的视觉信息进入观众的眼睛后，能刺激其他感觉道，如味觉道、嗅觉道、触觉道等，便会产生视觉联感。这幅《海滨景色》是由十一张不同照片组合而成的。

（彩色效果见彩插 23）

15.21 词语意像

释义:词和短语所能激发出来的视觉或其他感觉的影像。

由眼睛或其他感官的直接刺激所形成的感觉,往往可以通过回忆或利用语言刺激来重新形成。事实上,你必须用词汇来描述你的感觉和知觉。词和感觉体验是通过词的运用而联系起来的,而词可以用来替代直接感觉体验或补充感觉体验的程度就是词的意像所表达的程度。

多年来的大量研究表明,具体的词一般说比抽象的词能更有效地激发意像。像"姑娘"和"摄影机"比"理论"和"代表"这样的更抽象的词更容易与具体的事物相联系。在一次共 925 个名词的研究中,阿兰·派伊维奥让许多人将这些名词按三个因素在一个从 1 到 7 的数值打分,该三个因素分别是:意像、具像和意义。词的意义指用意、目的和含义,还包括与其他词的联系。各个词的样本和它们的平均打分数表明,三个因素的关系随不同的词而变化(见右页)。意像和具像之间的相互关系最佳($r=0.83$;理想的相互关系是 $r=1.00$),而具像和意义之间的相互关系最差($r=0.56$)。这种经过处理的相互关系的数据是平均数,它掩盖了个别的差异。而这些个别的差异实际上是很重要的,正如词汇表中那些具有高意像,高意义而低具像的词所显示的那样(见"愤怒"、"有趣"二词)。

词在心理意像中的重要性由来已久。大约在公元前 500 年,希腊诗人希蒙尼德斯就写道:"词是事物的影像",后来约在 1890 年,心理学家威廉·詹姆斯将具像词描绘成是由"清醒的感觉影像"组成的。

关于词是如何引发出影像的理论,共有两种。第一种是柏拉图的腊板模型论,这一理论认为知觉之印在脑海中,就像印在腊板上一样,印象持续多久,就能记忆多久。第二种是联想意像论,该理论认为记忆 影像是由过去与物体或事件有关联的词引起的。

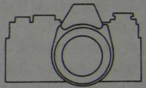
虽然我们不能说所有视觉上的感觉都以词的形式编刻在头脑的记忆中,但我们日常的阅读、谈话和聆听的体验却证实了具体词对唤起感觉的重要性。你只要看看日常一幅幅的广告和产品的名称,就能了解高意像词的重要作用。香烟的潜在危害性被"MERIT(名贵)、TRVE(纯正)"和"FACT(可靠)等词所引起的"优等"联想意像所掩盖。化妆品的命名和广告用词都是高感觉词的丰富源泉。为了吸引注意力和强调意像,合成的新词在不断出现,如 wonderfeel(意思是"新奇感觉",用于一种新纺织品)、fabuflex(意思是"特大弹性",用于一种松紧带)。

照片标题的用词对艺术交流很有影响,许多摄影师都不给自己的照片写标题,有些摄影师像爱德华·韦斯顿和杰利·尤尔斯曼只给照片写上中性的或实事求是的标题,如《青椒 30 号》或《彼得·邦奈尔 1972 年》,或者仅写《1974 年》,这样可以促使观众更多地考虑个人的感觉。

另一方面,当所要表达的照片内容必须准确地表达时,标题的用词又能缩小对照片感觉的变化。标题的词和照片是分不开的,也是不应分开的。派伊维奥发现"命名能增强对艺术内容的记忆,而影像编排得当又能加强对词的记忆。"词和照片可以协调一致,而当二者一致时,记忆就能加强。

意像(I)、具像(C)和意义(M)对每个样本词的变化。

	I	C	M	高	低
踝 旗帜	6.8 6.6	7.0 6.9	6.8 6.5	意像 具像和意义	
愤怒 有趣	4.9 5.3	1.7 2.5	5.8 5.5	意像和意义	具像
牛虻 批发商	3.8 3.9	5.9 6.2	3.3 4.9	具像	意像和意义
腹部 教授	6.0 6.2	6.8 6.7	4.8 5.4	意像和具像	意义
坚信 机遇	2.7 2.5	1.6 1.5	5.2 5.6	意义	意像和具像



上:图像能激发词语影像。

上左:词能激发感觉影像(spicy 是"香的"意思)。

左:标题可改变照片的意义,试考虑这些标题:"晨霜"、"叶子幻想曲"、"病叶"。

一本有益的书

谢 汉 俊

这本书，是运用人的视觉生理学原理来阐发摄影学中的许多具有基本意义的问题。像这样的书，非但在中国是罕见的，就是在西方发达国家也是不多见的。

摄影艺术是一门视觉艺术，其造型工具摄影机的成像与造型材料胶片，特别是彩色胶片的制作，其原理都与人的视觉生理作用十分相似和相关。所以，从视觉生理学的角度来阐发摄影艺术中的一些常见的问题，有着特殊的意义。

无论在中国还是在外国，老一辈摄影家都是"半路出家"的。没有受过系统的、严格的摄影教育，虽然通过自己的摸索、学习和实践拍摄了不少优秀作品，但是，对于许多摄影深层问题，大多是只知其然，而不知其所以然。

在外国，特别是发达国家，自 20 世纪 50 年代以后，正规的摄影教育相继兴起，摄影知识迅速提高。在我国，摄影教育刚开始不久，正规的摄影教育还不多。由于缺乏经验，师资不足，再加学习时间短，设备不全，所以，年青一代的摄影家虽然受过一定的摄影培训，但对许多摄影问题，从原理上讲，恐怕仍然是不甚清楚的。

在这种情况下，这本《摄影师的视觉感受》就是一本很有用的书。我们可以从中学到许多有关摄影方面的科学道理，运用这些道理，可以解释和解决平时觉得难于解释和解决的问题，使我们不但知其然，而且知其所以然，从而更自觉的去运用它们，以提高自己的学识与技艺水平。

下面，让我们举几个简单的例子：

(1)在摄影领域中，有些人适宜于搞技术，如冲洗、放大、复制或记录式摄影等；有些人则适宜于搞艺术，如摄影制作。不适宜于搞艺术的人，如为了图虚名而从事于创作，可能一辈子拍摄不出一幅真正能供人欣赏的优秀作品。这是为什么？请读 1・4《大脑两半球》一节，就会得到非常明确的回答。

(2)人们常说，画面上的背景对主体能起烘托作用；或者说，如果处理不好，背景会损害主体。背景为什么能烘托主体或损害主体？欲知其中的奥妙，请读 4・3《即时对比》一节。这是摄影艺术创作中一个相当重要的问题，又是常常容易被忽视的问题，特别是初学创作者。

(3)从事人物摄影，特别是抓拍式人物摄影，处理好拍摄者与被拍摄者之间的关系，是保证拍摄成功的主要因素之一。怎样才能处理好这种关系？关键在哪里？试读 15・13《个人空间》一节，你会从中得到很大的启发。读者如想在人物摄影中有所成就，熟练地掌握这门人与人之间的学问，是十分必要的。

(4)彩色影像的形成有两种方法，即加色法和减色法。彩色电视用的是加色法，彩色摄影用的是减色法。"加色"是什么意思？"减色"又是什么意思？"加"与"减"是两个正好相反的东西，为什么都能相当真实地反映出五彩缤纷的客观世界？读者同志，你能回答得出来吗？如果不能，请参看 13・5《加色法》和 13・6《减色法》两节。我想我们每一个摄影家，都应当懂得这些基本知识。

(5)目前，我国评审照片的方法，无论是影展或影赛，大多是将作品摆在几个桌子上面，由评委们在桌子旁巡回观看，用投子方式进行评审。这个方法好像是从日本引进的，它虽然很简便，但极不科学，很难对作品做出正确的评价。为什么？请细读 3・7《观看条件》，9・5《透视中心》和 12・5《消失》三节，就可以从中得到一部分的答案。这说明一个问题，洋人的东西不一定都是好的，千万不要盲目崇拜！

(6)艺术欣赏，是摄影艺术领域中的一个极重要的方面。没有人欣赏，摄影艺术就没有存在的价值了。但是，如何欣赏？这是一个非常复杂的问题，它的复杂程度并不亚于艺术创作，所以，恐怕不是一般人所能回答的。读者如想提高自己的艺术欣赏能力，请参看以下诸节：6・1《图像与环境》、7・3《格式塔》、7・4《合拢性》、7・5《继续性》、7・6《相似性》、7・7《共同归结》、7・8《接近性》、7・9《同型性》、15・9《乔加尼克效应》、15・12《最佳比例》、15・15《抽象》、15・16《等效图像》。

总之，只要认真琢磨每一章每一节，抓住其中的要领与原理，无论在创作或欣赏上，都会得益不少。这些要领和原理，是科学家们经过多次的实验或测试总结出来的，有科学根据的，不是某个人凭自己的头脑"思维"出来的空洞的理论。

在编写方面，这本书有两大特色，一是在每节的开头，都对该

节的主题有一简单的《释义》；二是在每节之后，都有具体的图例说明。有些《释义》虽然简单了一些，概念化了一些，读者可能不太易于理解，但只要细读正文，并参看图例说明，还是不难掌握的。

从总体上讲，这是一本有价值的书，有益的书。但任何事物都是“一分为二”的，就是说，不可能是十全十美的。我们发现，个别有可商榷之处，这些译者或校者都以注的形式加以标明，以供读者参考。如果读者发觉是我们弄错了请指出。

这本书，虽然名为《摄影师的视觉概念》，但其中的一些道理同样适用于绘画、电影及电视等领域。所以，作者在书中经常提到一些有关绘画、电影和电视的例子或问题。在这些方面，无论是内容上或术语上，如有译得不合适或不规范之处，尚望有识之士不吝赐教。

最后，书中有些术语，对我国读者来说，可能会感到陌生或不好理解，现就笔者所知简释如下，供阅读时参考：

(1)**刺激**(**stimulus**)　除了“刺激”这个意思外，常指眼睛所看到的各种物体。物体的光线进入眼球后，视觉神经受到刺激而形成影像，故释为“刺激”。

(2)**噪声**(**noise**)　原是声学术语，指嘈杂的刺耳的声音。在这里，是借用词，指画面上不悦目的东西，如过于粗糙的颗粒，过于杂乱的影像等。

(3)**亮度**(**brightness**)　主要指人的肉眼看到的各种光源或光源光线的明暗程度，是人的一种主观感觉。

(4)**明度**(**lightness**)　主要指人的肉眼看到的各种物体或图像所反射的光线的明暗程度，也是人的一种主观感觉。

(5)**光度**(**luminance**)　指用科学仪器(如测光表)测出的各种物体或图像的反射光的光值，是客观的实际情况，不受人的主观感觉的影响。

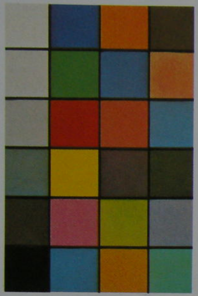
(6)**照度**(**illuminance**)　指光源的光线投射到物体表面上的实际强度，也是用科学仪器测定出来的客观现象，不受人的主观感觉的影响。照度随着光源到物体的距离而变化，即光源愈远，照度愈弱。

(在我国，有些人常把 **brightness** 和 **luminance** 都译为“亮度”，这是不确切的，它们不是同义词。前者是主观感觉，主要用于光源，后者是客观现象，主要用于一般物体。)

1996 年春节于北京

彩插 1

彩插 2


彩插 3

彩插 4

彩插 5

BLUE

GRAY

彩插 6

彩插 7

红 RED
褐 BROWN
蓝 BLUE
绿 GREEN
紫 PURPLE

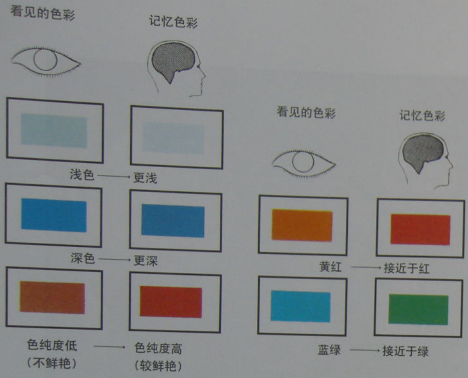
绿 GREEN
紫 PURPLE
红 RED
褐 BROWN
蓝 BLUE

彩插 8

彩插 9

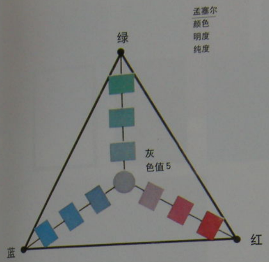
彩插 10

彩插 11

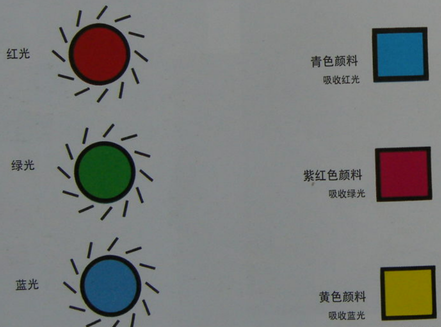


彩插 12

彩插 13



彩插 14



彩插 15

彩插 16

彩插 17

彩插18

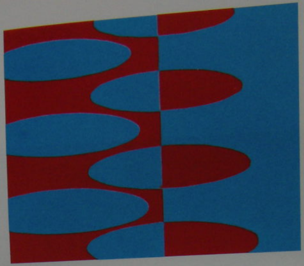
彩插19

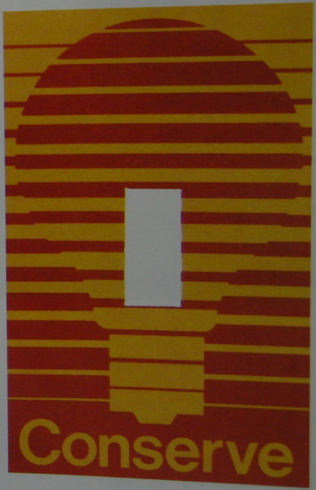
彩插20

5R
红色
5YR
橙色
5Y
黄色
5GY
黄绿
5G
绿色
5BG
青色
5B
蓝色
5PB
紫蓝
5P
紫色
5RP
紫红

DEEP & ACCENT
COLORS
TRADITIONAL TONES
Ready-Mix
AURORA LIGHTS
FIERY BRIGHT

彩插 21




Conserve

彩插 22

彩插 23

责任编辑：周 晶　王 猛
封面设计：张芳设计工作室／常丽娜